Kimya Orta 3

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE: I — YERYÜZÜNÜ VE KULLANDIĞIMIZ EŞYAYI MEYDANA GETİREN MADDELER 9-24

1 — Madde deyince ne anlarız? 12
2 — Ne çeşit maddeler biliyoruz? 14
3 — Maddelerin niçin ağırlıkları vardır? 14
4 — Yer yüzü ne çeşit maddelerden meydana gelmiştir? 15
5 — Bütün maddeler hangi bakımdan birbirlerine benzerler? 17
6 — Bir çeşit madde diğer bir çeşit maddeden nasıl ayırt edilir? 19
7 — Çeşitli maddeler nelerden meydana gelmiştir? 20
8 — Bileşik ve karışım deyince ne anlarız? 21
9 — Maddeler bir araya nasıl getirilir? 23

ÜNİTE: II — MADDENİN YAPISI 24-34

1 — Bir cismi ne kadar küçük parçalara ayırabiliriz? 24
2 — Atom deyince ne anlarız? 26
3 — Bir atomun yapısı nasıldır? 26
4 — Molekül deyince ne anlarız? 27
5 — Molekülün yapısı nasıldır? 30

ÜNİTE: III — MADDEDE DEĞİŞME 34-42

a — Moleküller kendi atomlarına nasıl parçalanabilir? 36
b — Atomlar molekül hâline nasıl gelebilir? 38
c — Bâzı moleküllerdeki atomlar başka çeşit atomlarla nasıl değiştirilebilir. 40

ÜNİTE: IV — ETRAFIMIZI SARAN HAVA 42-47

I — HAVA 43

a) Havanın ağırlığı 43
b) Havanın cisimlere olan basıncı 44
c) Hava basıncının değeri 45
d) Hava basıncının değişmesi 46
e) Hava basıncı nasıl değişir? 46

II — HAVA VE ATEŞ 47-53

a) Ateş havasız yanar mı? 48
b) Ateş nasıl söndürülür? 49
c) Ateş havadan ne alır? 51
d) Ateş havaya ne verir? 52

III — HAVA VE CANLILAR 53-58

a) Canlılar havasız yaşayabilir mi? 54
b) Bitkiler yaşamak için havaya muhtaç mıdırlar? 55
c) Solunumda havadan ne alırlar? 55
d) Solunumda havaya ne verirler? 56

IV — SOLUNUMA YARAYAN HAVA 58-65

a) Havanın içinde neler vardır? 59
b) Havanın sıcaklığı ne kadar olmalıdır. 61
c) Havanın nemi ne kadar olmalıdır? 62
d) Hava hareketin insağlığımız üzerindeki etkisi? 62
e) Evlerimizi nasıl havalandırırız? 63

ÜNİTE: V — HAYAT İÇİN LÜZUMLU OLAN SU 65-81

a) Yer yüzünün ne kadar su ile kaplıdır? 65
b) Su kaynaklarımızın meydana gelişinde güneşin etkisi nedir? 66
c) Su her zaman sıvı halinde midir? 66
d) Havada su var mıdır? 68
e) Toprakta su var mıdır? 69
f) Neden su içeriz? 70
g) Bütün canlılar suya muhtaç mıdır? 71
h) İçme suyumuzu neneden buluruz? 73
i) İçtiğimiz su nasıl olmalıdır? 75
j) Hangi sebeplerle su içilmez hâle gelir? 77
k) Su nasıl temizlenir? 78
l) Suyumuzun iyi özelliğini nasıl muhafaza ederiz? 80

ÜNİTE: VI — MİNERALLER 81-95

a) Mineral nedir? 82
b) Mineraller hangi basit cisimlerden meydana gelmişlerdir? 84
c) Bâzı önemli mineraller nelerdir? 86
d) Kireç, kireç harcı, alçı, çimento (çimento fabrikaları) çimento harcı ve beton nasıl yapılır? 87
e) Porselen, fayans, tuğla, kiremit nasıl yapılır? 92

ÜNİTE: VII — YAKACAKLAR 95-117

a) Yakacak olarak ne gibi maddeler kullanırız? 96
b) Yakacakların oluşunda güneşin etkisi nedir? 96

I — KATI YAKACAKLAR 98-105

a) Odun, bileşimi ısı değeri. 98
b) Odun kömürü hazırlanması, özellikleri. 99
c) Linyit 100
d) Maden kömürü 100
e) Ereğli kömürü; Garp linyitleri; orman işletmeleri 101

II — AKAR YAKITLAR 105-111

a) Petrol, teşekkülü ve damıtma ürünleri 105
b) Memleketimizde petrol araştırmaları 108
c) İspirto 109
d) Benzol 110

III — GAZ YAKITLAR 111-117

a) Hava gazı 112
b) Generatör gazı, su gazı, karışık gaz 113
c) Asetilen ve karbit 115
d) Yakacakların ısı değeri 116

ÜNİTE: VIII — ÖNEMLİ METALLER 117-131

1) Evlerimizde ve endüstride kullandığımız önemli metaller hangileridir? 118

ÜNİTE: IX — EŞYANIN KORUNMASI 131-136

a) Hava etkilerine maruz kalan metaller, araç ve gereçler, işe yaramaz hâle nasıl gelirler? 132
b) Yağlı boya ve benzeri şeylerle havanın zararlı olan atkileri nasıl önlenir? 133
c) Bâzı metaller diğer metallerin korunmsında nasıl kullanılır? 133
d) Eşyalarımızı canlıların tahribinden korumak için ne gibi kimyasal maddeler bulunmuştur? 135

ÜNİTE: X — BESİN MADDELERİ VE BESLENME 136-149

1 — Besinler ne gibi önemli maddeler ihtiva eder? 137
2 — Hangi besin maddeleri enerji yapar (Şeker fabrikalarımız) 138
3 — Hangi besin maddeleri vücudu ısıtır? 141
4 — Hangi besin maddeleri vücudun büyümesini ve tamirini sağlar 143
5 — Hangi besin maddeleri normal büyümeyi ve hastalıklardan korunmayı sağlar? 144
6 — Besinlerin enerji değeri nasıl ölçülür? 145
7 — Su neden önemli bir besin maddesi sayılır? 146
8 — Besinlerin meydana gelişinde güneşin etkisi nedir 147
9 — Besinlerimizi nasıl muhafaza ederiz? 148

ÜNİTE: XI — İNSAN TARAFINDAN YAPILAN «SENTETİK MADDELER» 149-158

a) Kimyager, kauçuk gibi maddeleri nasıl yapar? 150
b) Hangi plâstik maddeler kimyagerler tarafından yapılmıştır? 152
c) Hangi yeni ilâçlar kimya lâboratuvarlarında yapılmıştır? 154
d) Kimyager giyecek için yeni maddeleri nasıl yapar? 154
e) Günlük hayatımızda kullanılan ne gibi yeni alaşımlar meydana getirilmiştir? 156

ÜNİTE: XII — ELBİSE ÇEŞİTLERİ 158-164

a) Giyeceklerimiz bizi ısıtmağa ve serin tutmağa nasıl yardım eder? 159
b) İplikleri ve kumaşları nasıl boyarız?
c) Sümerbank'ın iplik ve yünlü dokuma fabrikaları ve bunların sağladığı faydalar 162

SÖZLÜK

A

Antiseptik: Mikroplalı öldüren.
Alşimist: Alşimi ile uğraşan kimse, simyager.
Aromantik: Kokulu

B

Biyolojik: Hayatsal.

C

Cazip: Çekici.

D

Derişik: Derişmiş olan. Sıklaşmış.
Direnç: Karşı koyma gücü.
Dezenfeksiyon: Mikropları öldürmek.

E

Emülsiyon: Sübye.
Erime: Bir cismin eriyikte en küçük parçalara ayrılması.
Ergime: Bir cismin sıcakta sıvı hale gelmesi
Etüv: Kurutma dolabı.

G

Gezegen: Dünyamız gibi güneş çevresinde dolaşan.
Grizu: Patlayıcı gaz (Metan ve hava karışımı)

H

Hipotez: Bir olayın aklen izahı (varsayım).
Homojen: Her yeri aynı özellikte.

J

Jeolojik: Yerbilimine ait.

K

Karakter: Özellik (şu veya bu hali gösterebilme istidadı).
Karbon: Kömürlerin ana elementi.
Katalizör: Bir olayı kolaylaştıran veya zorlaştıran yardımcı.
Katman: Birbiri üzerine uygulanmış yassıca maddelerin her biri.
Köken: Temel.
Kristalli: Geometrik şekilli.
Küntleştirmek: Keskinliğini gidermek.

M

Molekül: Cisimlerin serbest bulunabilen en küçük parçası.

N

Negatif yük: Eksi elektrik yükü.
Nötron: Elektirik yükü olmıyan parçacık.

P

Pozitif yük: Artı elektrik yükü.
Prensip: Kaide, ilke.

S

Sembol: Elementlerin tanınmasına yarıyan işaret, simge.
Sulandırılmış: Sulu eriyik.
Sistem: Metod.
Seviye: Derece, mevki.
Sübye: Süt gibi eriyikler.
Sütun: Direk.

T

Tipik: Özel halli.
Tedbir: Çare.

U

Unsur: Element.

Ünite: 1

YERYÜZÜNÜ VE KULLANDIĞIMIZ EŞYAYI MEYDANA GETİREN MADDELER

1 — KONUNUN ANAHATLARI:

1 — Madde deyince ne anlarız?
2 — Ne çeşit maddeler biliyoruz?
3 — Maddelerin niçin ağırlıkları vardır?
4 — Yeryüzü ne çeşit maddelerden meydana gelmiştir?
5 — Bütün maddeler hangi bakımlardan birbirine benzer?
6 — Bir çeşit madde, diğer bir çeşit maddeden nasıl ayırdedilir?
7 — Çeşitli maddeler nelerden meydana gelmiştir?
8 — Bileşik ve karışım deyince ne anlarız?
9 — Cisimler bir araya nasıl getirilir?

II — Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Duyu organlarımızla çevremizdeki varlıklar hakkında ne gibi bilgiler ediniriz?

Soru: Dokunma organlarımızla varlıkların ne gibi özelliklerini öğreniriz?

Soru: Koku ve tad organları canlılara ne gibi varlıkları tanıtır?

Gözlem: Serbest düşme:

Araçlar: Taş parçası, bir parça kâğıt, kuştüyü, pamuk.

İşlem: Yukarıda saydığımız araçları, yüksekçe bir yerden (1,5 metre) aynı zamanda bırakınız:

a) Hangisi evvel, hangisi en geç düşer?

b) Cisimlerin havada, ayrı ayrı zamanlarda düşmelerinin sebebi nedir?

c) Cisimleri düşüren kuvvet nedir? **(Şekil: 1).**

Soru: Yer kabuğu ne gibi ihtiyaçlarımızı karşılar?

a) Besin olarak:

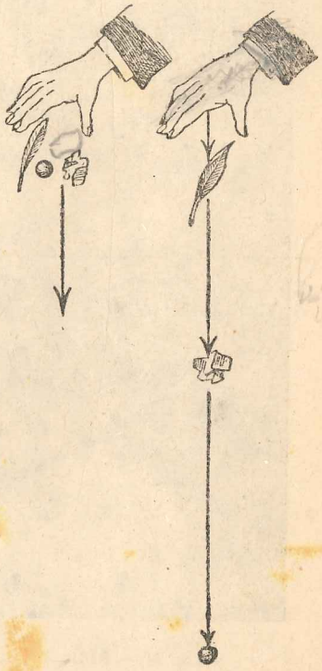
b) Yakıt olarak;

c) Ham madde kaynağı olarak.

Soru: Yeryüzündeki cansız varlıkları, kaç gruba ayırabiliriz?

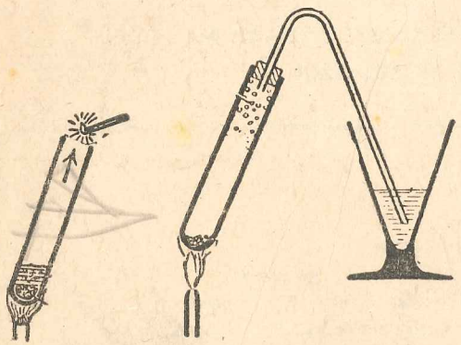
Deney: I — Şekerin yakılması

Araçlar: Tüp, ispirto lâmbası, toz şeker, kibrit, tüp maşası.



Şekil: 1 — Havada cisimlerin serbest düşmesi

İşlem: Bir miktar toz şekeri tübe koyunuz. Maşa ile tutarak ispirto lâmbasında ısıtınız **(Şekil: 2).**



Şekil: 2 — Toz şekerin yakılması.

a — Tübün ağzından yanıcı gazlar çıkar (Bunu kibritle gerçekleyiniz).

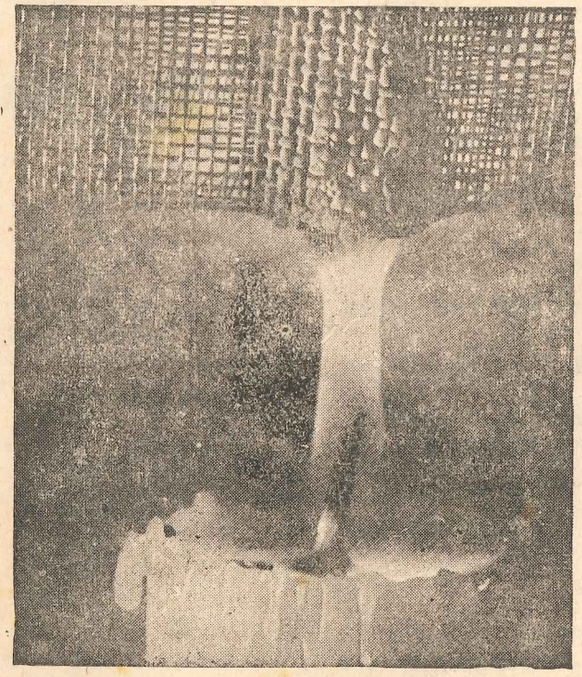
b — Tübün kenarında su damlacıkları görünür.

c — Geride sünger gibi gözenekli kömür kalır.

Bu deneyden ne gibi sonuçlar çıkarabilirsiniz?

Not: 1 — Bu deneyi odun talaşı veya maden kömürü tozu ile tekrarlayınız.

Not: 2 — (Şekil: 3) te mumun yanmasından hasıl olan su buharı **ile isi inceleyiniz. Şekerle karşılaştırınız.**



Şekil: 3 — Mum isinin tel örgüde toplanması

Deney: 2 — Suyun ayrışması:

Araçlar: Sodyum-hidroksit eriyiği, yalnız ucları açılmış kalın elektrik teli; iki tüp, büyükçe bir behe bardağı, 4 voltluk akümülâtör veya pil.

İşlem: Araçlar: **(Şekil: 4)** te görüldüğü gibi düzenleyiniz. Aygıtı akümülâtüre bağlayınız. Tüplerde yeter derecede gaz birikinceye kadar bekleyiniz. Hacımlarına dikkat ediniz.

a — Pozitif kutupta toplanan gazın hacmı, negatif kutupta toplanan gazın yarısına eşittir.

b — Pozitif kutupta toplanan gaz yakıcı (oksijen), negatif kutupta toplanan gaz ise yanıcıdır (Hidrojen).

Sonuç: Suyun yapısında birbirine benzemiyen iki ayrı gaz vardır.

Deney: 3 — Karışım deneyi ve incelenmesi:

Araçlar: Kükürt tozu, un gibi öğütülmüş demir tozu, mıknatıs çubuğu, büyüteç, bir bardak su. Karbon sülfür.

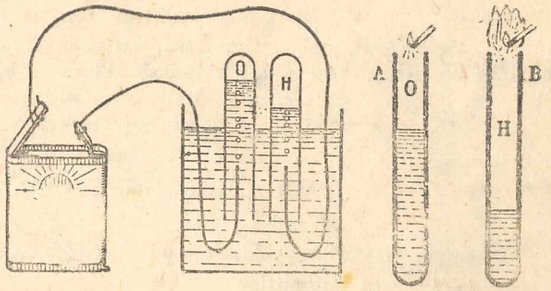
İşlem: Demir tozu ile kükürt tozunu kâğıt üzerinde iyice karıştırınız.

a — Bunu büyüteçle inceleyiniz, ne görülüyor?

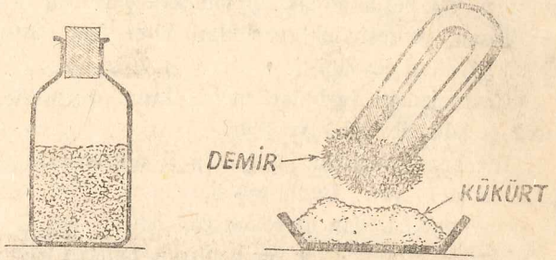
b — Aynı kütleye mıknatıs çubuğunu yaklaştırınız. ne oluyor? **(Şekil: 5/1).**

c — Bu toz yığınından bir çakı ucu kadar alınız. Bardaktaki suya serpiniz. Ne olur?

d — Aynı tozdan, çakı ucu kadarını tüpteki karbonsülfür içine koyunuz. Çalkalayınız, demiri dibe çöker. Sıvı kısmını saat camında buharlaştırınız. Kükürt geometrik şekiller hâlinde birikir.



Şekil: 4 — Voltametre. A) Oksijen, B) Hidrojen



Şekil: 5/1 — Kükürt demir tozu deneyi: Karışım.

Şekil: 5/2 — Kükürt demir tozu deneyi: Bileşim.

Deney: 4 — (Bileşik Deneyi).

İşlem: Tübe yarım mercimek büyüklüğünde civa koyunuz. Üzerine 2 cm yüksekliğinde koyu tentürdiyod akıtınız. Tübü tentürdiyodun rengi kayboluncaya kadar çalkalayınız. Durulunca üstündeki ispirtoyu yavaşça dökünüz.

a — Tentürdiyod'un rengi ve civa niçin kayboldu?

b — Bu deneyin sonucunu (Deney: 3) ün sonucu ile karşılaştırınız.

Deney: 5 — (Bileşik Deneyi)

Araçlar: 7 gram ince demir tozu, 4 gram Kükürt tozu, İspirto lâmbası, Tüp, Büyüteç, Mıknatıs çubuğu, bir bardak su.

İşlem: Kükürt tozu ile demiri bi biriyle iyice karıştırınız. Kuru bir tüpe bir miktar koyunuz. **(Şekil: 5/2).** İspirto lâmbasında kıvılcım çıkıncaya kadar karışımı ısıtınız. Soğuduktan sonra tüpü kırınız. İçindeki siyah kitleyi bir büyüteçle, mıknatısla ve suya atarak inceleyiniz. (Sonuçları (Deney: 3) ile karşılaştırınız.

Soru: Karışım ve bileşik denilince ne anlıyorsunuz?

I. MADDE DEYİNCE NE ANLARIZ?

İnsanlar, yeryüzüne geldikleri günden ölünceye kadar, çevrelerindeki çeşitli varlıklarla temasta bulunurlar.

İnsan, yaşamak için, beslenmek, solumak ihtiyacındadır. Değişen iklim şartlarına uygun besin almak, giyinmek zorundadır.

İnsan, çevresindeki varlıkları birer âlet olarak kullanmış, onları işine en uygun şekillere çevirmiştir.

Çevrenizdeki varlıklardan bir kısmı doğar, büyür, beslenir, solur, erginleşerek çoğalır, ihtiyalar ve ölür.

Bir kısım varlıklarda ise, bu özelllikler yoktur. Buna göre çevremizde iki türlü tabiat vardır: **Canlı tabiat, cansız tabiat.** Cansız tabiat da, canlılar gibi, birtakım maddelerden meydana gelmiştir.

Madde: Evrende bir yer kaplıyan, ağırlığı olan taş, su ve hava gibi varlıklara **madde** denir.

Maddeleri ağırlıkları ve hacımleriyle, yumuşaklık ve sertlikleriyle sıvı, gaz ve katı hâlleriyle tanır ve öğreniriz.

İnsanlar pek eski zamanlardan beri çevrelerindeki maddelerle ilgilenmişler, bunların ergimelerinden, sertliklerinden, yumuşaklıklarından, yanma özelliklerinden faydalar sağlamışladır.

İlk ve ortaçağın alşimist denen bilginleri, yıllarca maddenin yapısı üzerinde uğraşmışlar, kısa ve ucuz yoldan altın yapmanın sırını aramışlardır. Endülüs Arap alşimistleri bu alanda çalışırken kimya bilimine ait birçok faydalı maddeler bulmuşlar. Bunlar hakkında, ciltlerce kitaplar yazmışlardır. Bulunan bu maddelerden en önemlileri alkol, nitrat asit, sirke asidi gibi faydalı maddelerdir.

Okuma parçası:

CÂBİR, LAVVAZİYE

Ortaçağda yaşamıştır. Eski ve gerçek bilim ile ilişiği bulunmıyan Simyanın en ileride gelen üstadıdır.

Bugünkü kimyanın ilk hocası sayılmaktadır. 500 e yakın kitap yazdığı söylenmektedir. Paristeki Ulusal Kitabevinde el yazılariyle kitapları vardır.

Câbir'in arasız çalışmaları sonunda birçok kıymetli maddeler bulunmuştur. Bunlar arasında (Kral suyu, sülfat asit, nitrat asit, gümüş nitrat) gibi zamanımızda büyük değeri olan maddeler vardır.

Alşimistlerin bu çalışmaları, 18 inci yüzyıl sonlarına kadar sürmüştür. Bu tarihte yap-

tığı önemli deneyi ile Ortaçağdan kalma inançları sarsan Lavvaziye, kendi adıyla anılan prensibini kurmuştur.

Modern kimyanın temeli, Lavvaziye prensibi ile atılmıştır.

Eskilerin Madde Hakkındaki İnanışları:

Eski Yunan bilginlerinden Aristo, tabiatteki maddelerin (toprak, su, hava ve ateş) dem ibaret dört unsurdan teşekkül ettiğini kabul ederdi.

Priestley ve Lavoisier ile başlıyan yeni inanış:

Toprak, su ve hava birer unsur değildir. Herbiri birçok basit maddelerden meydana gelmiştir. Ateş ise, yanan maddelerin çevrelerine yaydıkları bir enerji şeklidir; madde değildir.

Hava, oksijen ve yanma olayları hakkında bize en kıymetli bilgileri Priestley (İngiliz 1733-1804) ile Fransız bilginlerinden Lavoisier (1742-1786) kazandırmışlardır.

Priestley, cıva oksidi ısıtmak suretiyle, suyun yapısında ve havanın karışımında önemli bir yeri olan **Oksijen** elementini bulmuştur. Değerli araştırıcı ve bilgin Lavoisier ise yanma olayları üzerinde durmuş, bu konuda çok kıymetli aydınlatmalar yapmıştır. Modern kimyanın temel kurallarından bir kısmını ona borçluyuz.

Lavoisier prensibine göre, bileşik maddelerin ağırlığı kendisini meydana getiren basit maddelerin ağırlıkları toplamına eşittir.

1. Örnek:

Oksijenin ağırlığı + Hidrojenin ağ. = Suyun ağ.

2. Örnek:

Kömürün ağ. + Oksijenin ağ. = Karbon dioksitin ağ.

Lavoisier bu çalışmalarını bir kanunla özetlemiştir:

(Tabiatte, hiçbir şey kaybolmaz ve hiçbir şey de yoktan var olmaz).

Maddenin özelliklerine ait deneyler:

Deney: 1 — Hacım ve ağırlık deneyi:

İşlem:

a — Ağzına kadar su ile dolu bir bardağa taş parçasını yavaşça daldırınız. Su taşar, sebebi?

b — Teraziyi dengeye getiriniz. Kefeye taşı koyunuz; denge bozulur, sebebi?

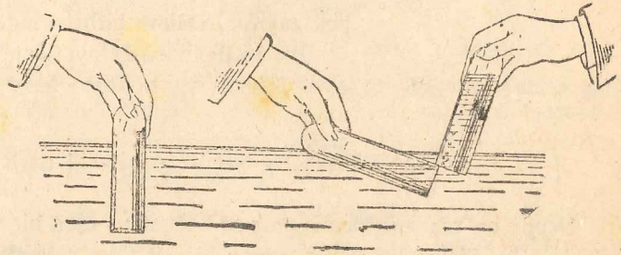
Deney: 2 — Havanın madde olduğu:

İşlem:

a — Bir boş tüpü suya dikine ve ters olarak **(Şekil: 6)** daki gibi daldırınız. Su tüpe giremez, neden?

b — Tübü biraz eğiniz. Ne oluyor görünüz, sebebi?

Deney: 3 — Havanın ağırlığı var mı?



Şekil: 6 — Tübün suya daldırılması

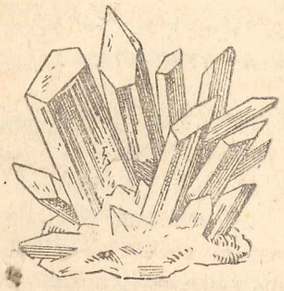
İşlem:

a — Teraziye, balon ile birlikte tıpasını koyarak gramlarla, dengeye getiriniz.
b — Balonu, tıpa açık iken ispirto lâmbasında ısıtınız. Hemen tıpasını kapatınız. Tekrar kefeye koyarak tartınız. Denge bozulur, neden?

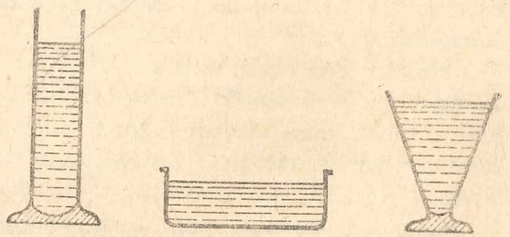
2 — NE ÇEŞİT MADDELER BİLİYORUZ?

Çevremizdeki maddeleri görünüşlerine göre ancak üç grupa ayırabiliriz.

A — Taş, Demir, Bakır gibi **(katı)** olanlar;

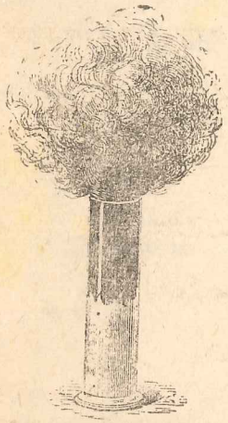


Şekil: 7 — Katı madde



Şekil: 8 — Sıvı madde.

B — Su, Zeytinyağı, sirke gibi **(sıvı)** olanlar;



Şekil: 9 — Gaz madde

C — Hava, Karbon dioksit, Hidrojen gibi **(gaz)** olanlar.

Katı madde: Katı maddelerde, maddeyi teşkil eden moleküller birbirine çok sıkı bağlıdır. Bundan dolayı şekilleri ve hacımları kendiliklerinden değişmez **(Şekil: 7).**

Sıvı madde: Bunların molekülleri arasındaki bağ gevşektir, birbirleri üzerine kayarlar. Hacımları ve ağırlıkları aynı kalır. Şekilleri bulundukları kaba göre değişir **(Şekil: 8).**

Gaz maddeler: Bunların molekülleri arasındaki bağ pek zayıftır. Dâima birbirlerinden uzaklaşmağa çalışırlar. Bu özelliğinden dolayı hacmı, şekli bulunduğu kaba göre değişir. Ağırlığı aynı kalır **(Şekil: 9).**

3 — MADDELERİN NİÇİN AĞIRLIKLARI VARDIR?

Ucuna bir taş veya demir parçası bağlanmış olan bir sicim havada, düşey bir doğrultu alır. Sicimi bu şekilde geren kuvvet **(Yer çekimi)** dir. Sicim yerine çelik

bir yay **(el kantarı)** alınırsa, taşın yayı uzattığı görülür. Bu uzama, asılan taşın büyüklüğü ile artar.

Sicim veya çelik yayı geren bu **çekici kuvvet,** maddenin ağırlığını meydana getirir. Genel olarak, ağırlıkları kantar yerine, terazilerle de bulabiliriz.

El kantarlariyle bulunan ağırlıklar, kutuplara gidildikçe artar. Halbuki terazilerle ölçülen ağırlıklar her yerde aynı kalır. Buna **(Maddenin kitlesi)** denir.

4 — YERYÜZÜ NE ÇEŞİT MADDELERDEN MEYDANA GELMİŞTİR?

Yeryüzü, dıştan içe doğru: Hava küresi **(Atmosfer),** su küresi **(Hidrosfer),** taş küresi **(Litosfer)** olmak üzere üç küreden yapılmıştır. İnsan, hayvan ve bitkilerin yaşamalarını bu küreler sağlamaktadır. Solunumları için gereken oksijeni, özümleme yapmak için lâzım olan karbon dioksidi ve gereken ışınları atmosferden temin etmektedirler.

Atmosferin kalınlığı her yerde aynı değildir. Ortalama olarak, 80-100 kilometredir. Canlılar bu hava küresinin ancak alt kısımlarında yaşamalarına ve verişli maddeleri bulabilirler. Yukarılara çıkıldıkça bu özellikler kaybolur. Yağmur, dolu, kar, şimşek, yıldırım, rüzgâr, fırtına gibi gök olayları hep bu kürede meydana gelmektedir.

Su küresi **(Hidrosfer)** yeryüzünün 3/5 nü kaplamaktadır. Bu suların büyük bir kısmı denizleri, gölleri teşkil etmektedir. Bir kısım sular da kar hâlinde yüksek dağlarda bulunur.

Şekil: 10 Suyun devri

Genel olarak yağmur suların 1/3 i akarsuları, 1/3 i yeraltı sularını, geriye kalan diğer 1/3 i de, buharlaşarak bulutları teşkil eder **(Şekil: 10).**

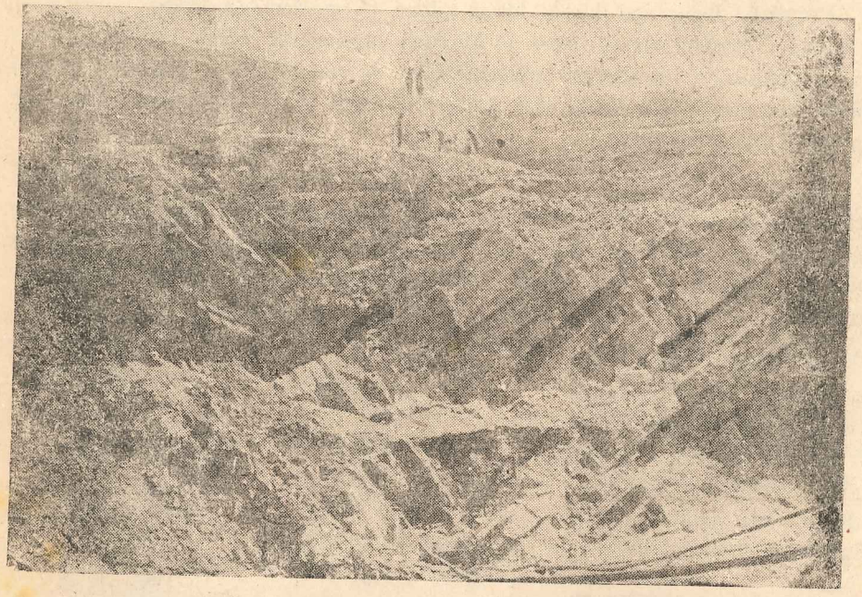
Su iyi bir eritkendir. Bundan dolayı aktıkları, geçtikleri, sızdıkları yerlerde **(mutfak tuzu, kireç taşı, alçı taşı...** gibi) çeşitli maddeleri eriterek göllere, denizlere taşırlar. Bunlar arasında irili ufaklı taşlar, kumlarla birlikte sürüklenen kıymetli metaller de bulunur. Bu özelliklerinden dolayı hidrosfer, erittiği maddeleriyle, insanlar için büyük bir kazanç kaynağıdır.

Deniz suyundan: **Mutfak tuzu, İyod, Mağnezyum, Brom** gibi hekimlikte ve endüstride büyük değeri olan maddeler elde edilmektedir. Deniz suyunda altın da bulunmaktadır.

Diğer taraftan sular erittikleri gaz ve katı maddelerle, canlıların yaşamalarını da kolaylaştırır. Denizlerde, göllerde, akar sulardaki canlılar suda erimiş bulunan bu maddelerden faydalanırlar.

Su, bitki ve hayvanların yapısında, kayaların bileşiminde büyük bir yer tutar.

Yeryüzünün 2/5 ni taş küre **(litosfer)** kaplar. Taş küre yüksek ve yalçın dağları, tepeleri meydana getiren sert kayalarla; ovalada, düzlüklerde, dere kenarlarında toplanan gevşek yapılışlı, su ve havanın girmesine elverişli topraklardan hâsıl olmuştur. Bu topraklar kayaların sıcaklık, su ve rüzgârların yardımı ile parçalanmasından meydana gelmiştir **(Şekil: 11).**



Şekil: 11 — Yeryüzünü meydana getiren katmanlar.

Topraklar, bitkilerin tutunma ve beslenme alanlarıdır. Bitkiler ise insan ve hayvanların en değerli bir besin kaynağıdır. Yenen bitkilerle insan ve hayvanlar da, dolayısiyle taş küreden faydalanmış olurlar.

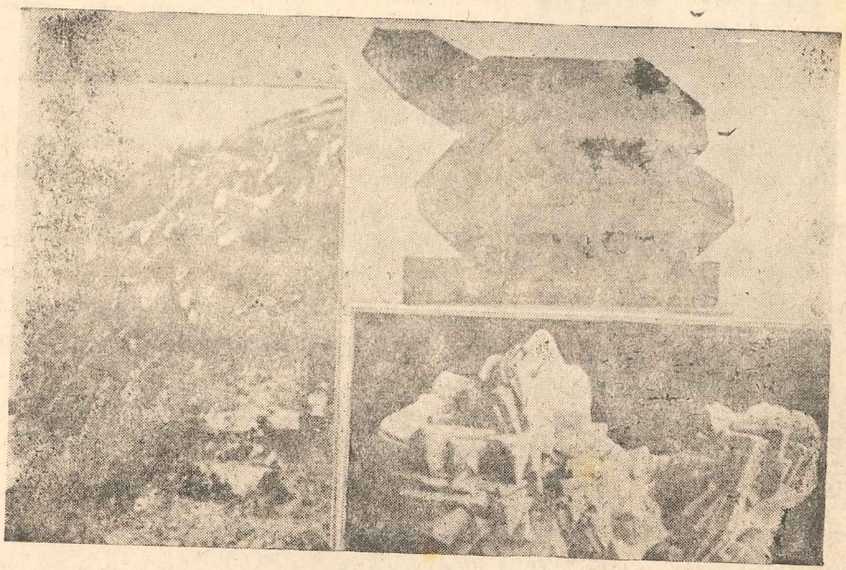
Kayaların yapısında, topraklar içinde, endüstride ham madde kaynağı teşkil eden, çeşitli mineraller bulunmaktadır:

A — Yakıt olarak kullanılan mineraller:

Petrol, çeşitli kömürler.

B — Ham madde olarak harcanan mineraller:

Oksit şeklinde mineraller, kükürtlü mineraller, karbonat hâlindeki mineraller. Demir, Bakır, Kurşun, Çinko, Kalay, Alüminyum, Altın, Gümüş, Plâtin mineralleri gibi **(Şekil: 12/A).**



Şekil: 12/A Mineral şekilleri

Soru: Yeryüzü kaç küreden meydana gelmiştir?
Soru: Hidrosferden ne gibi faydalar sağlamaktayız?
Sou: İnsanlar yeryüzü kürelerinin hangisinden daha çok faydalanırlar?

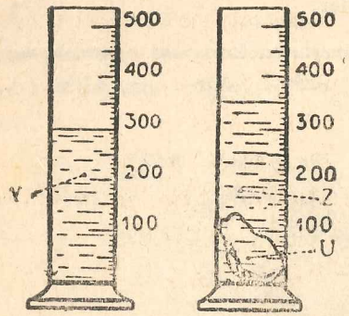
5 — BÜTÜN MADDELER HANGİ BAKIMLARDAN BİRBİRLERİNE BENZERLER?

Gözlem: Kamyonda, otobüste, otomobilde hızlı giderken birdenbire şoför fren yaptığı zaman bütün yolcular öne doğru fırlarlar. Duran bir otobüs birden bire hareket ederse, bu sefer yolcular arkaya itilirler. Sebebini araştırınız.

Deney: 1 — Hacım deneyi:

İşlem:

a — Bir balonun içine sigara dumanı üfliyerek doldurunuz.
b — Bardakla suyu balona ağır ağır boşaltınız.
c — Su balona dolarken ne oluyar, görünüz. Sebebini yazınız.



Şekil: 12/B — Dereceli kapla bir maddenin hacmının bulunması.

Deney: 2 — Hacım deneyi:

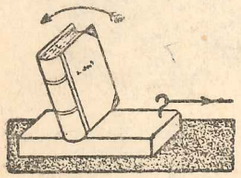
İş'em: Ağzına kadar su ile doldurulan tübe, yavaş yavaş çakıl parçalarını bırakınız. Su dışarıya taşar, sebebi? Taşan suyun miktarı neye eşittir? Bundan nelerde faydalanmaktayız? Bu deneyi, tüpteki suya tuz veya şeker atarak tekrarlıyabilir misiniz?

Soru: Dereceli kapla bir cismin hacmı nasıl bulunur? **(Şekil: 12/B).**

Üçüncü ana hattın işlenmesinde gördüğümüz gibi, bütün maddelerin bir ağırlığı vardır. Bu ağırlıklar maddelerin cinsine göre değişmektedir. Aynı hacımda pamuk, demir, kurşun, tahta, civa ve hava aynı ağırlıkta değildir. Bir maddenin birim hacmındaki parçasının ağırlığına: **(Özgül ağırlık)** denir.

Her maddenin ağırlığı olduğu gibi, aynı zamanda evrende kapladığı bir yeri de vardır. Bu yere: **(maddenin hacmı)** denir.

(Ağırlığı) ve **(hacmı)** olan her şeye **(madde)** adı verildiğini evvelce görmüştük. Maddeler yalnız ağırlığa ve hacme sahip değildirler; onların daha başka müşterek özellikleri de vardır.



Şekil: 13 — Eylemsizlik deneyi

A — Eylemsizlik:

Hızlı giden otomobil, birdenbire fren yaparsa, vücudumuzun üst kısmı bu duruşa hemen uyamaz; öne doğru atılır. Birdenbire hızlanırsa, vücut dengesini yine kaybeder; arkaya düşer.

Buna benzer misalleri siz de hayatınızda birçok defalar tekrarlamışsınızdır. **İşte duran cisimlerin daima durmak istemesi veya hareket eden bir cismin daima harekette kalmak istemesi olayına: (Eylemsizlik) denir.**

Deney: Eylemsizlik.

İş'em: Kitapları **(Şekil: 13)** te görüldüğü gibi düzenleyiniz.

a) Alttaki kitabı birdenbire önünüze doğru çekiniz. Üstteki kitap ne olur?

b) Kitapları tekrar düzenleyiniz. Alttaki kitabı yavaş yavaş ileri doğru çekiniz. Gittikçe hızlandırınız. Birdenbire alttaki kitabı durdurunuz. Üstteki kitap ne olur, görünüz?

c) Bu deneylerden elde ettiğiniz sonuçlarla **(gözlem-1)** i karşılaştırınız.

B — İki madde aynı zamanda (bir yerde) bulunamazlar: (Deney: 1. 2) de gördüğünüz gibi, balona doldurulan sigara dumanı oraya yerleşir. Eğer balonun kenarından su akıtılırsa, içeriye giren su ile orantılı olarak sigara dumanı dışarıya çıkar.

Ağzına kadar su ile dolu tüpe bırakılan çakıl taşları (şeker veya tuz), bir kısım suyu tüpten taşırır. Taşan suyun hacmı, tüpe konan çakılların hacmına denktir. Bu araştırmalar bize, her maddenin bir hacmı olduğunu, aynı hacme bir diğer maddenin yerleşemiyeceğini de göstermiş bulunmaktadır.

Meselâ: Suda eriyen şeker suyun hacmını arttırır. Yani:

Suyun hacmi + Şekerin hacmı = Şekerli suyun hacmı olur.

Özet: Yeryüzünde birçok maddeler vardır. Hepsinin tipik, müşterek bazı karakterleri bulunmaktadır. Bu karakterler şunlardır:

1 — Ağırlık, 2 — Hacım, 3 — Eylemsizlik.

6 — BİR ÇEŞİT MADDE DİĞER BİR ÇEŞİT MADDEDEN NASIL AYIRDEDİLİR?

Maddelerin yukarıda saydığımız müşterek karekterleri yanında, bir de katı, sıvı, gaz hâlleri; kokusu, rengi tadı; ısı ve elektiriği iletme, tel, levha hâline gelme gibi maddeleri birbirinden ayırdedici özellikleri de bulunmaktadır.

Ayırdedici özellikler arasında en önemlisi, maddelerin **(sıvı, katı ve gaz)** hâlleridir. Yeryüzünde rastlanan bütün maddeler, genel olarak, üç hâlde bulunurlar:

A — **Katı maddeler:** Taş, demir, kömür, tuğla, cam... gibi.
B — **Sıvı maddeler:** Su, Zeytinyağı, Sirke, İspirto, Gaz yağı... gibi.
C — **Gaz maddeler:** Hava, Hava gazı, Kömür gazı, Oksijen, Azot, Hidrojen... gibi.

Maddelerin bu üç ayırdedici hâlleri daima sabit değildir. Her madde çevresinin sıcaklığına göre katı, sıvı ve gaz olabilir.

Su kutuplarda ve yüksek dağlarda katı **(kar, buz);** buna karşılık ovalarda, derelerde, denizlerde, göllerde sıvıdır. Güneş etkisiyle ısınan sular buhar hâlinde yükselirler.

Su buharı, sıcaklığı düşük bir hava tabakasına rastlayınca yoğunlaşır; bulutları ve yağmurları hâsıl eder. Eğer hava, daha soğuk ise yağmur yerine kar veya dolu teşekkül eder **(Şekil: 14/1).**

Mum veya balmumu, çevre sıcaklığında katıdır. Eğer bir porselen kapsule konarak yavaş yavaş ısıtılacak olursa, bir müddet sonra ergir, sıvı hâline geçer. Daha fazla ısıtılırsa buharlaşır.

Demir, Bakır, Altın, Gümüş gibi metaller ancak çok yüksek sıcaklıklarda sıvı ve gaz hâline geçebilirler.

Katı kalay, kalaylanma esnasında ergir ve kabı ince bir tabaka hâlinde örterek soğur ve sertleşir.

Maddelerin çevre sıcaklığına göre hâl değiştirmelerinden teknikte büyük faydalar sağlanmaktadır:

Şekil: 14/1 — Suyun üç hâli: Kar, su buhar.

1 — Katı metalleri eriterek döküm işlerinde kullanırız: Dökme soba, ızgara, ayak, makine yatakları.

2 — Sıvıları buharlaştırmak, sonra tekrar yoğunlaştırmak suretiyle birçok yerlerde faydalar sağlarız: Damıtık su, ispirto elde edilmesi, esansların damıtılması, sirke ve ham petrolün damıtılması... gibi.

3 — Sıvıları buharlaştırarak buhar makineleri işletilmektedir.

Maddeleri gruplandırmada elde edilme kaynaklarının da az çok rolü vardır:

A — Bitki ve hayvanlardan elde edilen maddelere: **(Organik maddeler)** denir. Şeker, Zeytinyağı, Nişasta, Limon tuzu, Sirke, Alkol gibi.

B — Bir kısım maddeler de sularda ve toprakların yapısında bulunmaktadır. Böyle maddelere: **(Anorganik maddeler)** diyoruz.

Meselâ: Güherçile, mutfak tuzu, şap, kireç taşı, göz taşı, soda gibi.

7 — ÇEŞİTLİ MADDELER NELERDEN MEYDANA GELMİŞTİR?

Beşinci ve altıncı ana hatlarda, maddelerin tipik beszerleklerini ve ayrılıklarını gördük. Şimdi de nelerden meydana gelmiş olduklarını araştıralım.

Maddelerin gerçek yapısı üzerinde, insanlar çok eskiden beri durmuşlar, birçok araştırmalar yapmışlardır.

Bir kısım kayalar ve kumlar arasında altın, gümüş, bakır, cıva gibi maddeleri gördüler. Diğer taraftan bâzı kayaları ısıtarak, yakarak onlardan demir, tunç, kalay elde ettiler.

Bu maddelerden, başka cins maddeler elde etmiye çalıştılar. Yüz yıllarca süren bu çalışmalar sonunda, kendisinden başka özellikte maddeler çıkarılamıyan maddeler bulundu. Böyle maddelere, kimya dilinde **(kimyasal element)** denir.

Bugün bilinen başlıca elementlerin sayısı **(98)** dir.

Bunlar içerisinde:

1 — Suyun elektrolizinden elde edilen: **Hidrojen, Oksijen.**
2 — Havada bulunan: **Azot.**
3 — Yakıt olarak kullandığımız kömürün elementi: **Karbon.**
4 — Para olarak kulandığımız: **Altın, Gümüş, Nikel.**
5 — Endüstride kullanılan elementler: **Bakır, kalay, kurşun, demir, cıva, çinko.**
6 — Bağlarda kullanılan element: **Kükürt.**
7 — Tentürdiyot yapmakta kullanılan element: **İyot.**
8 — Kemik ve kibritin yapısında bulunan element: **Fosfor** en önemlilerindendir.

Yeryüzünde rastlanan kimyasal elementlerin sayısı (98) olmakla beraber. bunların birbirleriyle birleşmesiyle çevremizde gördüğümüz yüz binlerce madde meydana gelmiştir; sayıları, günden güne de artmaktadır.

8 — KARIŞIM VE BİLEŞİM DEYİNCE NE ANLARIZ?

Karışım: Demir ve kükürt deneyinde gördüğümüz gibi kükürt ve demir tozuna büyüteçle baktığımız zaman demir tozu ile kükürdün yan yana ve ayrı olarak bulunduğu göze çarpar. Eğer aynı tozu suya atacak olursak demir çöker, kükürt üstte kalır. Bu tozdan bir miktarını karbonsülfür'e atarsak kükürt erir. Demir, hâliyle kalır. Erimiş kükürt, karbonsülfür uçunca sarı rengiyle tekrar meydana çıkar.

Demir - Kükürt tozu karışımına yaklaştırılan mıknatıs, demir tozlarını çekerek, kükürtten ayırır.

Sonuç: Burada kükürt ve demir tozu birbiriyle karıştığı zaman:

a) Kükürt ve demir, özelliklerini kaybetmemişlerdir.

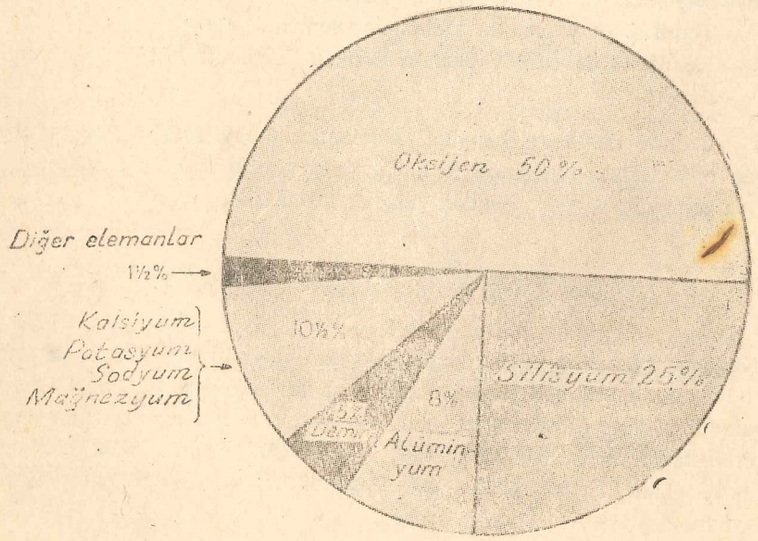
b) Bunlar, mıknatıs yaklaştırmak, karbonsülfürde eritmek ve suya atmak gibi **fiziksel metod**'larla birbirlerinden kolayca ayrılırlar. Böyle maddelere: **karışım** denir. Hava da böyle bir karışımdır.

Soru: Bildiğiniz karışımların bir listesini yapınız.

Bileşik deneyi:

Tentürdiyot ve civa deneyinde birkaç damla koyu tentürdiyot içine civa konarak şiddetle çalkalanırsa biraz sonra tentürdiyodun rengi kırmızı yeşilimtırak bir hâl alır; dibe çöker. Üstte renksiz alkol körülür. Civa, İyodu kendisine bağlamıştır. Alkolden ayrılan tortu, suya konursa civa ile iyodun ayrılmadığı görülür. Tekrar ispirtoya konarak ezilse yine bir değişme olmaz. Büyüteçle incelendiği zaman ne iyot ve ne de civa göze çarpar. Ancak dipte toplanan tozu ateşte ısıtacak olursak civa ve iyod'a ayrışır. Tüp içinde ısıtılan kükürt ve demir tozu bir müddet sonra mıknatıs ile birbirinden ayrılmaz; suya atıldığı zaman da hepsi birlikte dibe çöker.

Sonuç: Karbon sülfür, su ve mıknatıs gibi fiziksel yardımcılarla birbirinden ayrılmayan maddelere: **Bileşik** denir. **Su, Karbon dioksit, Glikoz, Nişasta gibi** maddeler de birer bileşiktirler.



Şekil: 14/2

Üzerinde yaşadığımız taş küre **(Şekil: 14/2)** hayvan ve bitkiler, birçok çeşitli bileşiklerden yapılmıştır **(Anorganik** ve **Organik).**

9 — MADDELER BİR ARAYA NASIL GETİRİLİR?

Buraya kadar yaptığımız çalışmalara göre cisimleri iki şekilde bir araya getirmek kabildir:

I — Karışım ve alaşım yaparak,

II — Bileşikler haline çevirmek suretiyle.

Şekerli su, tuzlu su, limonata, kolonya gibi karışımlarda şeker, tuz, limon özsuyu, esans su ve ispirtoya göz ve mikroskopla fark edilemiyecek kadar küçük parçalara bölünmek suretiyle dağılmıştır. Buna karşılık kükürt ve demir tozu karışımında demir ve kükürt'ü göz ve mikroskopla ayırmak mümkündür. Pirinç ve lehim gibi alaşımları da burada hatırlatabiliriz.

Nihayet maddeler, tentürdiyot ve civa deneyinde olduğu gibi, bileşik haline gelmek suretiyle de bir araya gelebilirler.

Ünite: 2

MADDENİN YAPILIŞI

I — KONUNUN ANA HATLARI:

1) Bir cismi ne kadar küçük parçalara ayırabiliriz
2) Atom deyince ne anlarız?
3) Bir atomun yapısı nasıldır?
4) Molekül deyince ne anlarız?
5) Bir molekülün yapısı nasıldır?

II — Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Uzaklardan bağ ve bahçelerde yeni açmış çiçeklerin kokusunu yanına gitmeden nasıl anlıyoruz?

Deney:

Araçlar: Sarı yaldız, tebeşir, demir tozu, bir tabaka beyaz kâğıt.

İşlem:

a — Büyükçe bir kâğıt üzerine, çakı ucu kadar, sarı yaldız koyunuz; parmağınızla kâğıdın her tarafına yayınız. Işığa tutunuz; yandan bakınız. Yaldız taneciklerinin büyüklüğüne dikkat ediniz. Büyüklüklerini demir tozu ile karşılaştırınız. Sonuç?

b — Aynı deneyi avucunuza veya yazı tahtasına süreceğiniz tebeşir tozu ile de tekrarlayabilirsiniz.

Soru: Bir kumaş parçasına sürtülen tarak veya cam çubuğa, mürver özünü hareket ettiren elektrik nereden gelmiştir?

Soru: Atom deyince ne anlıyorsunuz? Ağırlığını meydana getiren sebep nedir?

Soru: Bütün elementlerin atom ağırlıkları başka başkadır. Acaba bunun sebebi nedir?

Soru: Bir pompaya hava çekerek supabını baş parmağınızla kapatınız. Pistonu ileri doğru itiniz, hava yaylanır. Kendi hâline bırakılan piston, gerisin geriye itilir, eski yerine döner sebebi nedir?

Soru: Suya damlatılan mürekkep suyun neresine dağılır?

1 — BİR CİSMİ NE KADAR KÜÇÜK PARÇALARA AYIRABİLİRİZ?

Elimizde bulunan tebeşiri birkaç parçaya bölelim. Bunları da bıçakla daha küçük kısımlara ayıralım. Elde edilen tebeşir taneciklerini çakının ucu ile veya havanda ezelim. Böylece, ancak gözümüzle seçilebilecek büyüklükte, tebeşir tozları meydana gelmiş olur. Tebeşiri, bu tozlardan daha küçük parçacıklara ayıramayız. Bu tozları, pencereden giren güneş ışıklarına üfleyecek olursak, taneciklerin aydınlanır, beyaz bir duman hâlinde görülürler.

Gözlem: Sınıfınıza getirdiğiniz esanstan:

a) Bir damlasını bir köşeye sürünüz. Biraz sonra koku sınıfın her tarafından duyulur. Sebebi nedir?

b) Pencereleri, kapıları, açarak sınıfı havalandırınız. Sonra her tarafı yine kapayınız. Esansın kokmakta olduğuna dikkat ediniz. Acaba bu nasıl oluyor?

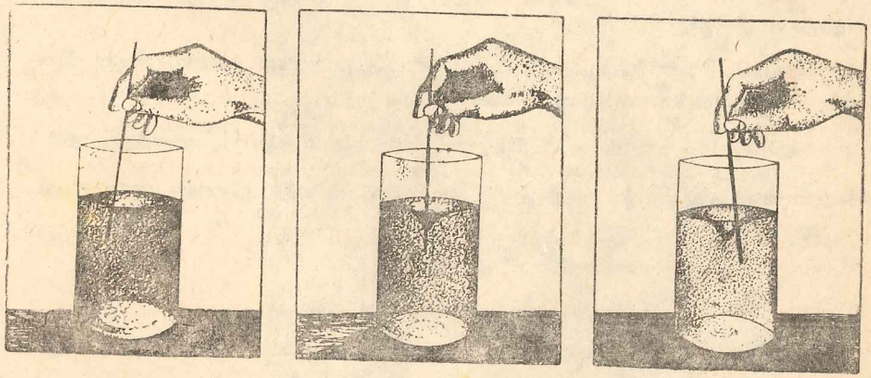
Deney: Cisimlerin bölünebilmesi.

İşlem:

a) Bardaklara su koyunuz. Birine bir damla mürekkep damlatınız; karıştırınız, su boyanır.

b) Boyanmış sudan birkaç damla diğer bardağa boşaltınız. Karıştırınız. Ne oluyor? Görünüz. Sonuç?

Bu iki deneyde esans ve mürekkep, gözümüzle ayırdedemiyeceğimiz kadar çok küçük parçacıklara bölünmüştür.



A: $\frac{1}{1000}$ B: $\frac{1}{1000000}$ C: $\frac{1}{1000000000}$

Şekil: 15 — Boyanın suda dağılması A) Bir gram boya bir litre suda: Boyanın bine bölünmesi; B) (A) nın bir santimetre küpü bir litre suda: Milyona bölünmesi; C) (B) nin bir santimetre küpü bir litre suda: Bir milyara bölünmesi.

Esans ve boyada görülen bu dağılmayı, insanlar ellerindeki en ince araçlarla bile başaramazlar (**Şekil: 15**).

Soru: Un taneciğini nasıl ikiye ayırırsınızn Mümkünmüdür, neden?

Soru: Kolonya şişesinden aldığınız bir cm^3 kolonyayı bir bardaktaki renksiz alkole karıştırınız. Koku yine duyulur, sebebi?

2 — ATOM DEYİNCE NE ANLARIZ

Küçük bir odada bir damla esansın kokusu her tarafta kolayca duyulur. Eğer oda 2, 3, 4... defa büyütülürse esansın kokusu zorlukla duyulmağa başlar. Öyle bir an gelir ki artık kokusu, burnumuz tarafından, alınmaz olur.

Mürekkep konmuş bir bardak suyun rengi net olarak görülür. Eğer bu boyalı su 1, 2, 3, 4 kat su ile sulandırılırsa renk gittikçe açılır, artık seçilmez.

Bu ve buna benzer gözlemlerle uğraşan eski Yunan bilginleri maddelerin bölünmelerinin son bir sınırı olacağını kabul etmişlerdir. Bu dereceye kadar küçülen maddeler bir daha ikiye bölünemezler. Bu son parçaya bölünmez mânasına gelen **«Atom»** adını vermişlerdir. Meselâ: Dört yumurtayı ikiye bölersek 2 yumurta olur. İki yumurtayı 2 ye bölersek 1 yumurta olur. İşte bu 1 yumurta Atoma benzer, çünkü bölünmez; bölünürse yumurtalıktan çıkar.

Bu görüş, İngiliz bilginlerinden **(Dalton)** zamanına kadar devam etmiştir. Bir hipotez üzerine dayanan atom fikri, Dalton tarafından deneysel olarak da ispatlanmıştır. Bugün biz, bu deneysel görüşü «Dalton'un atom teorisi» adı altında inceliyoruz.

Dalton'un Atom Teorisi:

a) Elementlerin, bileşime girebilen en küçük parçasına (Atom) denir. Her elementin atomu, başka başka ağırlıktadır.

b) Maddeler, bu atomların belirli oranlarda birleşmeleriyle meydana gelir.

c) Kimyasal değişmeler «Olaylar» ancak maddelerin atomları veya atom grupları arasında olur.

3 — BİR ATOMUN YAPISI NEDİR

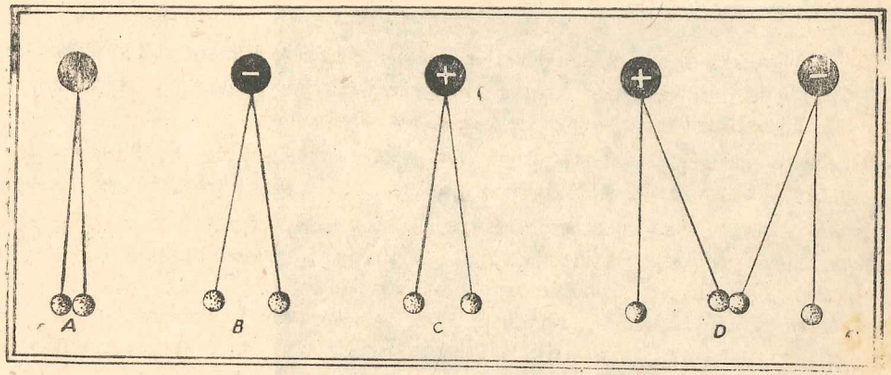
Deney: Elektrikli sarkaç.

Araçlar: Cam çubuk, tarak (= veya dolmakalem, Ebonit çubuk, mürver özü sarkacı.

İşlem: Cam çubukla tarağınızı güneşte veya mangal üzerinde kurutunuz. Her ikisini çuha parçasına sürtünüz; ayrı ayrı zamanlarda mürver özüne yaklaştırınız.

Sonuç:

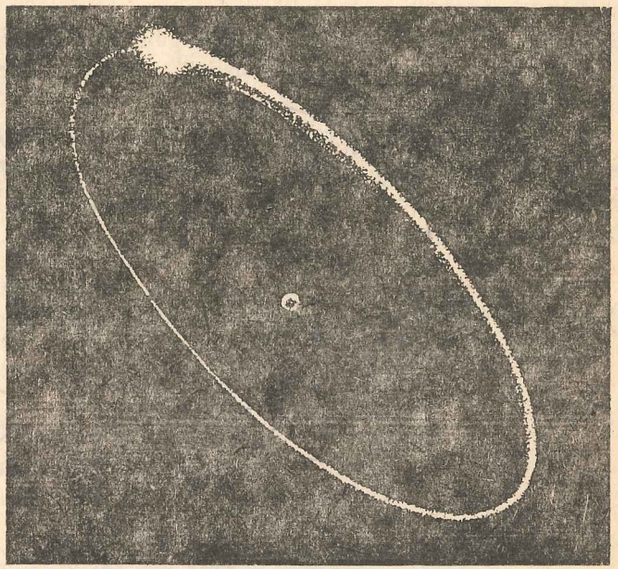
Deneyde gördüğünüz gibi, çuha parçasına sürülen cam çubukla ebonit çubukta birbirinin zıttı iki elektrik hâsıl olmaktadır. Biri mürver özünü çekerken diğeri itmektedir. Acaba cam çubukla ebonit çubuğa bu elektrik nereden ve nasıl gelmiştir?



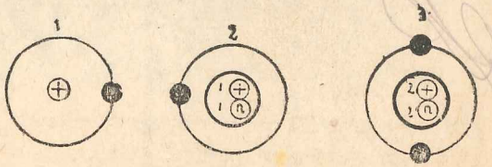
Şekil: 16 — Elektrikli sarkaçlar deneyi:
A) İki sarkaç; B) Negatif elektrikle yüklü: birbirini iter; C) Pozitif elektrikle yükü; yine birbirini iter; D) Pozitif ve negatif elektrikle yüklü: birbirini çeker.

(Şekil: 16 da görüldüğü gibi dört tane çift mürver özlü sarkaç alalım (A, B, C, D). Çuhaya sürtülen cam çubuğu «B» sarkacına dokunduralım, mürver yuvarlaklar birbirinden uzaklaşır. Aynı deneyi ebonit çubukla yapalım. Ve bu sefer de «C» sarkacına dokunduralım. Yine mürver yuvarlaklar birbirinden uzaklaşır. «B» ve (C) sarkacındaki uzaklaşmış mürver yuvarlaklarına «D» de görüldüğü gibi yanyana getirecek olursak birbirlerini çeker ve dokunmaksızın dengede kalırlar.

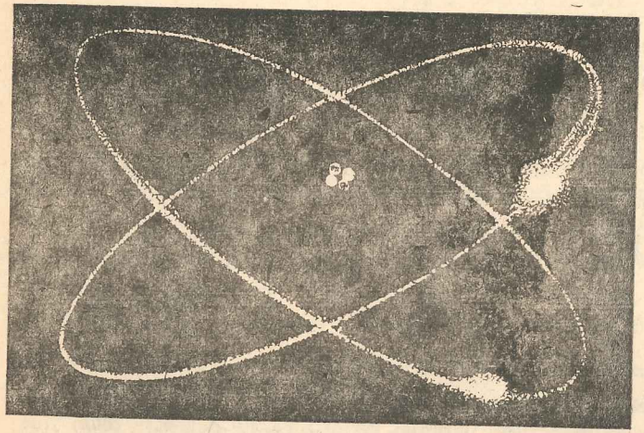
Atom üzerinde çalışan bilginler, bu deneyde görülen dengeye benzer bir dengenin atom yapısında da bulunduğunu ispat etmişlerdir.



Şekil: 17 — Hidrojen atomu



Şekil: 17/A — 1) Âdi hidrojen atomu; 2) Ağır hidrojen atomu; 3) Helyum atomu.



Şekil: 18 — Helyum atomu

Bunlara göre atomlar güneş sistemine benzerler. Ortada güneş yerine (+) elektirikle yüklü **(atom çekirdeği = proton)** lar, gezegenler yerine (—) elektirikle yüklü **(elektron)** lar dolaşmaktadır.

Elektirik yükü bakımından protonlarla elektronlar aynı değerdedirler. Yalnız biri pozitif, diğeri **negatif** yüklüdür. **(Şekil: 17, 18)** de görüldüğü gibi, hidrojenle helyumda:

Çekirdekteki protonlarla, çevredeki elektronlar elektrik yükü bakımından dengededir. Şekil üzerinde inceleyiniz.

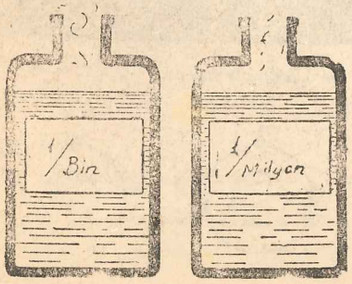
Atom çekirdekleri, ya âdi hidrojende olduğu gibi yalnız bir protondan ve yahut ağır hidrojende olduğu gibi bir **proton** bir de **nötron** dan yapılmıştır. Her ikisinin de elektronları birer tanedir. Atom ağırlıkları âdi hidrojende 1 **atom gram,** ağır hidrojende ise 2 **atom-gram**'dır.

Elektronlar çok hafif olduklarından hesaba katılmazlar.

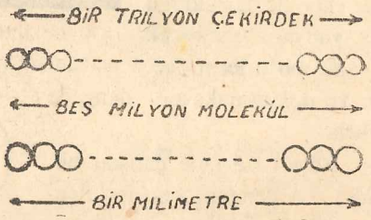
Helyum çekirdeğinde **«2» proton, «2» nötron** vardır. Bundan dolayı atom ağırlığı âdi hidrojenin dört katı: **«4» atom-gram**'dır **(Şekil: 17/A.**

4 — MOLEKÜL DEYİNCE NE ANLARIZ?

Bir cm³ kolonyayı, içinde bir litre saf su bulunan bir cam balona koyalım. Kolonya burada «1000» parçaya bölünür ve kokusu yine duyulur. Bu balondan da 1 cm³ kolonyalı su alalım. İçinde bir litre su bulunan ikinci bir balona dö-



Şekil: 19 — Kolonyanın dağılma deneyi



Şekil: 20 — Atom çekirdeği ile molekül büyüklüğünün mukayesesi

kelim. Çalkalayalım. Bu sefer de, kolonyamız bir milyon parçaya bölünmüş bulunmaktadır **(Şekil: 19).**

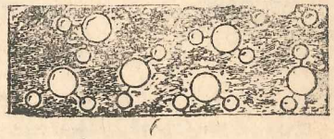
Kolonya özelliğini kaybetmeksizin bunun gibi daha çok küçük parçalara ayrılabilir. Bu deneyi boya ile de tekrarlarsak yine aynı sonucu elde ederiz. **İşte böylece herhangi saf bir maddenin, esas karakterini kaybetmeksizin, bölünebildiği en küçük parçasına «Molekül» denir.**

Moleküllerin özellikleri:

1 — Moleküller çok küçüktür. Ortalama olarak beş milyon kadar molekülü tesbih taneleri gibi dizersek, uzunluğu ancak bir mm eder, **(Şekil: 20).**

2 — Gaz molekülleri her tarafa doğru hareket hâlindedirler. Bu hareketler, gazlar içinde bulunan çok küçük sıvı ve katı parçacıkların yere düşmesine karşı koyar ve onları havada asılı tutar.

3 — Aynı molekül hareketleri sıvılarda da vardır. Ancak burada moleküller birbiri üzerinde kayacak şekilde hareket ederler **(Şekil: 21/A, B).**



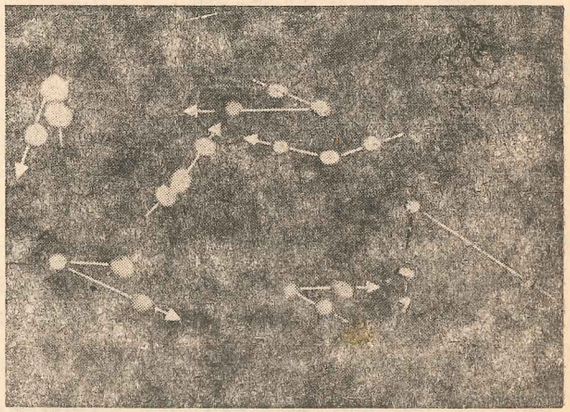
Şekil: 21/A Su moleküllerinin hareketi.

4 — Katılarda molekül hareketi çok azdır. Moleküller sıvılarda görüldüğü gibi birbiri üzerinden kaymaz ve gazlardaki gibi, birbirlerinden uzaklaşmazlar.

Deney: Gaz moleküllerinin hareketi.

a) Çocuk balonu üfleyerek azıcık şişiriniz. Sicimle bağlayınız. Güneşli bir yere bırakınız, veya sobaya tutunuz: Balon şişer.

b) Bu balonu soğuk bir yere koyarsak, küçüldüğünü görürüz.

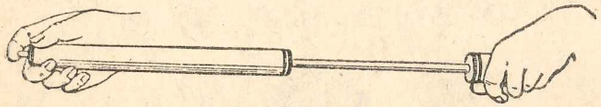


Şekil: 21/B — Brown hareketi: Moleküllerin hareketi bu şekildedir.

Deneyin izahı: Her iki deneyde de balondaki gazın miktarı değişmemiştir. Çünkü ağzı kapalıdır. Sıcakta balonun şişmesi, soğukta küçülmesi, içinde bulunan gaz moleküllerinin hareketlerinin hızlanma veya yavaşlamasından ileri gelir.

Genel olarak, gazlar ısıtıldıkları zaman, molekül hareketleri artar. Bunun neticesi olarak balonun iç yüzeyine belli zamanda moleküllerin çarpıma sayısı çoğalır. Bu çarpmalar toplamı, gazın basıncını meydana getirir. Balonu şişiren kuvvet, bu basınç kuvvetidir.

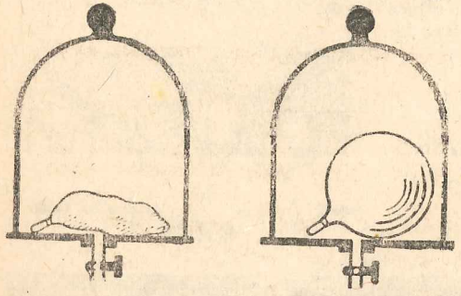
Soğukta molekül hareketleri yavaşlar. Bundan dolayı balonu geren basınç da azalmış olur, balon söner.



Şekil: 22 — Gazların sıkıştırılması.

Bisiklet, futbol veya lüks pompasının bir ucunu parmağımızla kapatarak pistonu iterseк havanın yaylandığını görürüz. Çünkü dar alana sıkışan gaz moleküllerinin çarpma sayısı daha fazla olur, basıncı artar, pistona karşı kor. El çekilince piston hızla geriye itilir **(Şekil: 22).**

Soru: Maryot kanununa göre bir gaz sıkıştırıldığı zaman basıncı artar, sebebi nedir?



A B

Şekil: 23, 24 — Gaz moleküllerinin hareketi deneyi: A) Molekül hareketleri yavaş (çünkü dış basınç fazla) B) Molekül hareketleri hızlı (Çünkü dış basınç az).

Gözlem: Yukarıki deneyde yaptığımız gibi, içinde azıcık hava bulunan bir çocuk balonunu **Şekil: 23** de görüldüğü gibi fanus altına koyunuz; fanusun havasını tulumba ile boşaltınız **(Şekil: 24).** Balon küre şeklini alarak şişer, gerilir.

Bunun sebebini moleküllerin hareketleriyle izah ediniz.

Soru: Patlarlı motorlarda pistonu şiddetle iten kuvvetin sebebini anlatınız.

Soru: Otomobil ve bisiklet lâstiklerini gergin tutan kuvvetin sebebini araştırınız.

Soru: Hacmı aynı kaldığı halde pompa ile şişirilen futbol topunun sertliğini ve gerginliği niçin artar? Moleküllerin hareketiyle izah ediniz.

5 — MOLEKÜLÜN YAPISI NASILDIR?

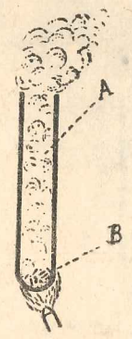
Deney: Şekerin bileşimi.

İşlem: Tübe 2 santimetre yüksekliğinde toz şeker koyunuz. İspirto lâmbasında masa ile tutarak ısıtınız.

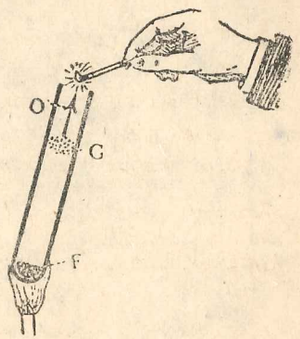
a) Tübün kenarında su damlacıkları görülür, bu nereden hâsıl oldu?

b) Tübün ağzından çıkan su buharlı gazlara kibrit tutunuz, gazlar yanmağa başlar.

c) Geride parlak siyah renkte gözenekli bir kömür kalır. Bu olayların sebepleri nedir? **(Şekil: 25).**



Şekil: 25 — Şekerin ayrışması: A) Yanıcı gazlar, B) Şeker kömürü



Şekil: 26 — Civa oksidin civa ile oksijene ayrışması

Deneyde görüldüğü gibi tübte ısıtılan şeker parçalanır, kendisine benzemiyen maddelere ayrışır:

a) Tübün dibinde siyah ve parlak renkte kömür kalır.

b) Tübün üst kenarlarında su damlacıkları birikir.

c) Tübün ağzından yanıcı gazlar çıkar.

Şuhalde şekerin molekül yapısında, kömür **«karbon»**, suyu meydana getiren **Oksijen** ile **hidrojen** gazı vardır:

Grup Deneyi:

İşlem: Bir tübün içine 3-4 gram kadar civa oksit koyunuz **(Şekil: 26).** Şiddetle ispirto lâmbasında veya hava gazında ısıtınız.

Tübün içine yanmakta olan kömür veya kibrit atınız, şiddetle yandığını görürsünüz. Tübün kenarlarında küçük damlacıklar hâlinde civa birikir. Şu halde:

Civa oksit molekülü = Civa + Oksijen'den yapılmıştır.

Su Molekülünün Yapısı:

Asidlendirilmiş veya bazlandırılmış su, voltametrede (= elektroliz kabı) elektrik akımiyle **oksijen** ile **hidrojene** ayrışır.

O halde su molekülü de:

Su molekülü + Elektrik enerjisi = Oksijen + Hidrojen

den yapılmıştır.

Deney: Mermerin Bileşimi.

İşlem: Mermer parçalarına ıslak turnusol kâğıdını tutunuz, rengi değişmez. Mermerleri ispirto lâmbasında ısıtınız.

Üzerine ıslak turnusol kâğıdını dokundurunuz, rengi mavileşir **(Şekil: 27).**

Isıtılan mermer parçası söndürücü bir gazla, ıslak kırmızı turnusol kâğıdini maviye boyayan bir artık bırakır:

Mermer = Kireç + Karbon dioksit.

Şekil: 27 — Mermerin veya kireç taşının yakılması

Şekil: 28 — Tüpte Güherçile ısıtılırsa ayrışır, oksijen verir

Deney: Güherçilenin bileşimi.

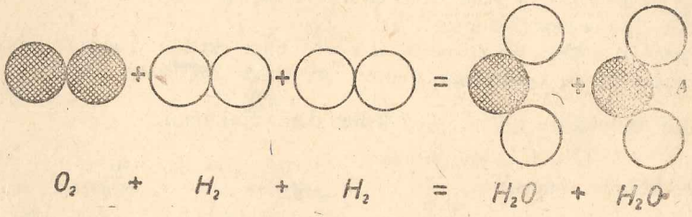
İşlem: Kuru tübe 1 cm yüksekliğinde güheçile koyunuz. Üzerine küçük bir nohut irliğinde odun kömürü parçası atınız. Tüp maşasiyle ispirto lâmbasında ısıtınız. Bir müddet sonra kömür kendiliğinden alevlenir; şiddetle yanmaya başlar. Geride yanmayan ve yakamıyan bir artık kalır (Şekil: 28).

Tübte kömürle birlikte ısıtılan güherçile de kömürü şiddetle yakan oksijen gazı ile ynamayan katı bir maddeye ayrışır.

Şu halde mermer, güherçile kendisine benzemiyen biratakım maddelerden meydana gelmiştir:

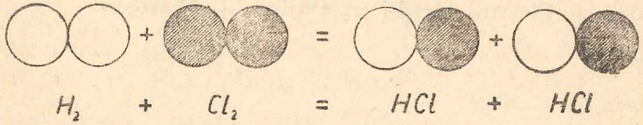
Güherçile = Oksijen + Yanmıyan cisimler:

Sonuç: Moleküller, Lavvaziye ve Dalton kanunlarına göre, çeşitli atomların belirli ağırlıklariyle oranlı olarak birleşmesinden meydana gelmiştir:



$O_2 + H_2 + H_2 = H_2O + H_2O$

Oksijen + Hidrojen + Hidrojen = Su + Su
1 mol 1 mol 1 mol 1 mol 1 mol



$H_2 + Cl_2 = HCl + HCl$

Hidrojen + Klor = Tuzruhu + Tuzruhu
1 mol 1 mol 1 mol 1 mol

İzahı: Kimyasal olaylarda birleşime giren maddelerin ağırlıkları toplamı, meydana gelen yeni bileşiklerin ağırlıkları toplamına eşittir.

Geylüsak kanuunna göre, bileşime giren gazların hacımları toplamı, meydana gelen gaz bileşiklerinin hacımları toplamına her zaman eşit değildir. Fakat daima iki hacım gaz meydana gelir:

Birinci denklemde: 1 birim hacım oksijen + 2 birim hacım hidrojen = 2 birim hacım su buharı

İkinci denklemde: 1 birim hacım hidıojen + 1 birim hacım klor gazı = 2 birim hacım tuzruhu gazı.

Ünite: 3

MADDEDE DEĞİŞME

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Moleküller kendi atomlarına nasıl parçalanabilir?
b) Atomlar molekül hâline nasıl gelebilir?
c) Bâzı moleküllerdeki atomlar başka çeşit atomlarla nasıl değiştirilebilir?

II — Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Elektrik enerjisiyle su moleküllerini atomlarına nasıl ayrıştırırız?

Soru: Civa oksidini elementlerine ayrıştırmak için ne yaparsınız?

Soru: Odun talaşını, elemetlerine parçalamak için ne gibi enerji kullanırız?

Soru: Bir molekülü atomlarına ayırmak için dâima bir enerjiye ihtiyaç vardır, sebebi nedir?

Soru: Çeşitli atomları molekül hâlinde tutan kuvvet nedir?

Soru: Bakır sulfattaki bakır atomunun yerine demir atomunu koyabilirmiyiz? Bunu deneysel olarak nasıl yaparsınız?

Deney: 1 — Atomların yer değiştirmesi.

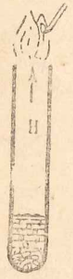
İşlem:

a Kurşun asetatı (veya nitratı) suda eritiniz. Erlenmayere koyunuz.

b) Çinko levhayı dallar şeklinde kesiniz. Eriyik içine daldırınız. Sarsıntısız bir yere bırakınız.

c) Bir gün sonra çinko levhayı inceleyiniz.

Sonuç: Çinko dalları üzerinde kurşun, kırağı şeklinde toplanır. Bir cins kurşun ağacı meydana gelir. Bu olay bize ne öğretir?



Şekil: 29 — Tuz ruhu içine atılan çinko, hidrojeni açığa çıkarır

Deney: 2 — Çinko ile hidrojenin yer değiştirmesi (Şekil: 29).

İşlem:

a) Bir tübe 5 - 6 cm^3 sulu tuzruhu koyunuz. Üzerine birkaç parça çinko atınız.

b) Tübte bir kaynama görünür. Yanan bir kibriti tübün ağzına yaklaştırınız. Çıkan gaz hafif bir patlama ile yanmağa başlar. Alevinin rengi soluktur.

Bu değişmeler olurken, tüb ısınır, neden? (Kimyasal enerji)

Dikkat: Mağnezyum ile deney yapılırken, reaksiyon çok hızlı olur, fazla ısı çıkarır. Tübü maşa ile tutunuz.

Soru: Reaksiyon ısısı nedir? Neden ileri gelir?

Soru: Kükürtle demir tozunu; hidrojenle oksijeni nasıl birleştirirsiniz? Yapılan bu olaya kimya dilinde ne denir?

Soru: Suyu oksijenle hidrojene; civa oksidi, oksijenle civaya; şekeri çeşitli maddelere ayırmak için ne gibi deneyler yaparsınız? Bu yapılan işlemlere kimya dilinde ne denir.

Soru: Atom neyin en küçük parçasıdır? Atomlardan neler meydana gelir?

Soru: Moleküller neyin en küçük parçasıdır? Moleküllerden maddeler nasıl teşekkül eder?

Soru: Molekül ağırlığının sebebi nedir? Her molekülün ağırlığı birbirine eşit midir? Neden?

Soru: Atomların ağırlığı neden ileri gelir?

MADDEDE DEĞİŞME

Ortaçağ kimyacıları bilimsel bir metoda dayanmıyan uğraşmalariyle çeşitli maddeler üzerinde çalışmışlardır. Bu uğraşmalar sonunda, beklenmedik bir anda meydana gelen yeni maddeleri, sonradan tekrar elde edememişlerdir. Bunlardan bir kısmı zamanla unutulmuş ancak pek azı bugüne kadar gelebilmiştir.

Uzun seneler bitkiler ve bir kısım hayvanlar, çeşitli koku maddeleri, boyalar ve bir kısım ilâçların elde edilmesinde ham madde kaynağı olmuştur:

Çivit, kök boya, kırmız, gomlak, gülyağı, karanfil yağı, çeşitli kokular, alkol, nitrat asit, sirke... gibi

Modern kimya ile başlıyan metodlu çalışmalar, her alanda başarılı sonuçlar vermiş, bu sayede yeni yeni birçok maddeler yapılabilmiştir.

Evvelce yalnız hayvan ve bitkilerin hayatsal görevleriyle meydana gelebildiği sanılan birçok organik maddeler, kimya lâboratuvarlarında doğrudan doğruya elde edilmiye başlanmıştır.

İpek böceğinin eseri olan ipek; koyun, keçi ve tavşanların mahsulü bulunan yün ve deri de sun'î olarak meydana getirilmektedir.

Maden kömürü katranının damıtılmasından:

1 — Anilin, Alizarin gibi boya maddeleri,
2 — Çeşitli kokulu maddeler,
3 — Benzol, Naftalin, antrasen maddeleri,
4 — Artık maddelerden de sun'î benzin gibi çeşitli maddeler elde edilmektedir.

Sıtmanın ilâcı olan kinin, Uzak doğu adalarında yetişen bir cins Kınakına ağacı kabuklarından elde edilmektedir. Gün geçtikçe artan ihtiyaçlar karşısında **«sunî kinin»** yapma mecburiyeti önemli bir konu hâlini almıştır.

Uzun çalışmalar sonunda 1944 yılında **R. Noodward** ve arkadaşı **W. Dearing** tarafından ilk sentetik kinin yapılmıştır.

Modren Kimyanın çalışma yolları:

1 — Maddelerin yapısına giren atom ve atom gruplarının araştırılması: (Analiz).

2 — Maddelerin yapısına göre, atom veya atom gruplarının değiştirilmesi, veya dizilişlerinin düzenlenmesi.

Çeşitli Önrekler: Maden kömürü katranının damıtılmasından hâsıl olan ürünlerden:

A — Benzol üzerinde yapılan değişmelerle : **Anilin** boyaları, ilâçları
B — Naftalin » » » : **Naftol** boyaları,
C — Antrasen » » » : **Alizarin** boyaları;

elde edilmektedir. Bu maddeler, maddede yapılan değişmeler sonunda, meydana getirilen yni maddelere en güzel birer örnektir.

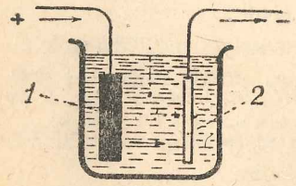
a — MOLEKÜLLER KENDİ ATOMLARINA NASIL PARÇALANABİLİR?

Elektroliz kabı içinde bulunan asitli veya bazlı suya elektrik akımı gönderdiğimiz zaman su, 2 birim hacım hidrojenle 1 birim hacım oksijene ayrışır. Suyun bu analizinde harcanan elektrik enerjisi, hidrojen atomunu oksijen atomuna bağlı tutan kuvveti yenmiye sarf olunmuştur. Bu olaya **«Analiz»** denir.

Su + Elektrik enerjisi = Hidrojen + Oksijen.

Deney: Elektroliz.

Araçlar: Cep pili, bir bardak, bakır sulfat eriyiği, kalınca iki bakır levha (veya tel), Zil teli.



Şekil: 30 — Bakır sülfatın elektrolizi

İşlem: (Şekil: 30) da görüldüğü gibi bakır levhaları bardaktaki göz taşı eriyiğine daldırınız. Pille bir kapalı devre yapınız.

Negatif kutupa bağlı bakır levhaya dikkat ediniz. Üzerinde bir değişme var mı? Sebebi?

Bu deneyde elektrik enerjisi bakır sülfat molekülünü parçalamış ve bakır atomunu açığa çıkarmıştır. Açığa çıkan bakır, negatif kutuptaki bakır levha veya kömür çubuk üzerinde toplanır.

Kuru bir tübe konan civa oksit, şiddetle ısıtılırsa. civa ve oksijen atomlarına bölünür:

Civa oksit + ısı enerjisi = Civa + oksijen

Bu olayda, civa oksidi oksijen ve civaya ayrıştıran kuvvet **(ısı enerjisi** dir. Burada da ısı enerjisi, oksijeni civaya bağlıyan kuvveti yenmiye harcanmıştır.

Mantar tabancasında, tetik çekildiği zaman tabancada bir patlama olur. Burada hızla kapsüle çarpan sivri uç **(= Horoz)** barutu ateşler ve atomlarına ayrıştırır. Bu ayrıştırmayı yapan enerji, sivri ucun çarpma gücü **(mekanik enerji)** dür.

Deney: Işıkla moleküllerin atomlarına bölünmesi ve uygulanması.

İşlem: Tuz eriyiği ile gümüş nitrat eriyiğini erlenmayer içinde birbirine karıştırınız; süzgeç kâğıdını huniye koyunuz. Erlenmayerdeki maddeleri huniye boşaltınız. Süzgeçte kalan maddeyi porselen kapsüle alınız. Üzerine bir parça sulu zamk akıtınız. Loşça bir yerde cam çubukla karıştırınız. Bunu vakit geçirmeden cam levha üzerine dökerek düzgünce yayınız. Üstüne bir jilet koyunuz. Güneşte tutunuz. Alt kısmının beyaz kaldığını görürsünüz. Sebebi?

Burada güneşin ışık enerjisi, beyaz renkteki gümüş klorürü parçalar. Gümüş atomlarını siyah gümüş hâlinde açığa çıkarır. Jilet altında kalarak ışık almiyan yerler, olduğu gibi kalır.

Işık enerjisinin, gümüş bileşiklerine etkisinden faydalanarak fotoğraf, sinema, röntgen filimleri yapılmıştır.

Soru: Fotoğraf makinesinde objektif kapağının ödevi nedir?

Özet: Moleküllerin atomlarına parçalanmasında elektrik, ısı, ışık enerjisiyle mekanik enerji kullanılır.

Kimyasal olaylarda, yukarıda adı geçen enerji şekilleri yanında, çok defa **(katalizör)** denen yardımcı maddeler de kullanılmaktadır.

Soru: Yeşil bitkiler karbon dioksit özümlemesiyle neler kazanıyorlar? Bu olay nasıl ve ne zaman meydana gelmektedir?

Şekil: 31 — Potasyum kloratın ayrışması ve oksijen çıkması.

Deney: Postasyum kloratın ısı ve katalizör yardımiyle parçalanması:

İşlem: Tübün içine 5 gram potasyum klorat ile 1 gram kadar mangan dioksidi iyice karıştırarak koyunuz İspirto lâmbasında ısıtınız **(Şekil: 31).**

a) Ağzına yanmakta olan kibriti yaklaştırınız.

b) İçine, ucunda hafif bir kıvılcım bulunan küçük bir kömür parçasını atınız.

c) Aynı deneyi, içine küçük bir kükürt parçası atmak suretiyle de tekrarlayınız.

Deneyin açıklanması:

Potasyum klorat + ısı ve katalizör = Oksijen + Potasyum klorür

Deney: Tuz ruhunun katalizör ve ısı yardımı ile parçalanması ve uygulanması:

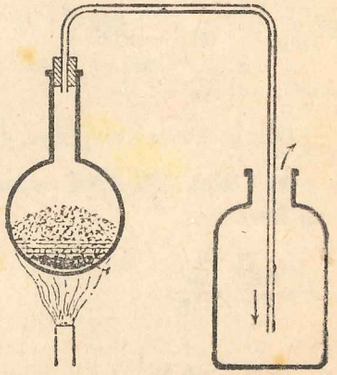
Araçlar: Tuz ruhu, mangan dioksit, balon, ispirto lâmbası, kıvrık borulu mantar, erlenmayer, mürekkep, renkli çiçek, demir sehpa.

İşlem: Balona bir miktar mangan dioksit koyunuz. Üzerine tuz ruhu dökünüz. Ağzını, içinden kıvrık bir boru geçen, mantar tıpa ile kapatınız. Borunun ucunu erlenmayere sokunuz. Ağzını kâğıtla kapatınız. Balonu ısıtınız.

a) Bir müddet sonra, erlenmayerin içi hafif sarımtırak yeşil renkli bir gazla dolar **(Şekil: 32).**

b) Islatılmış renkli bir çiçeği yavaşça erlenmayere atınız. Biraz sonra rengi solarak kaybolur.

c) Üzerine mürekkep sürülmüş ıslak bir kâğıdı da yine erlenmayere atınızı. O da bir müddet sonra rengini kaybeder.



Şekil: 32 — Tuz ruhunun ayrışması ve klor gazının çıkması.

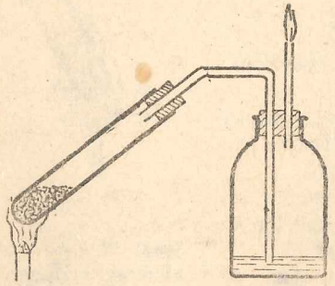
Deneyin açıklanması:

Tuz ruhu + ısı + Mangan dioksit = Mangan klorür + Klor

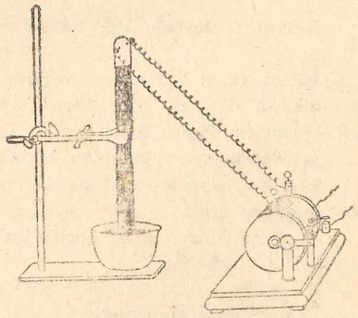
Bu kimyasal olayda görüldüğü gibi, elde edilen klordan faydalanarak klor, ipliklerin beyazlatılmasında, suların kimyaca temizlenmesinde **(dezenfekte)**, çamaşır sularında, leke çıkarmakta, kâğıt fabrikalarında kullanılır.

Organik maddeler de ısı etkisi ile parçalanabilirler. Teknikte bu olaydan faydalanarak birçok maddeler elde edilmektedir.

Deney: Testere talaşının **(kuru damıtma metodu)** ile ayrıştırılması.



Şekil: 33 — Odun talaşının ayrışması ve odun gazının çıkması.



Şekil: 34 — Odyometre deneyi: Üst kısmında plâtin telleri bulunan odyometreye iki hacım hidrojen ve bir hacım oksijen gazı doldurduktan sonra plâtin tellere elektrik kıvılcımı dokundurulursa su teşekkül eder.

İşlem: Araçları (Şekil: 33) de görüldüğü gibi düzenleyiniz.

Tübün içine 2/3 si kadar testere talaşiyle doldurunuz. Ağzını kapatınız. Borusunu kuru yıkama tübüne daldırınız. ve talaş dolu tübü ısıtınız.

Çıkan gazı yakınız. Tübte kalan kömürü, yıkama şişesinde toplanan zift-le suyu inceleyiniz.

Buraya kadar yaptığımız deneyler bize gösterir ki:

A) Molekülleri kendi atomlarına ayrıştırmak için çeşitli enerjilerin harcanması lâzımdır.

B) Harcanan bu enerjiler, atomları molekül hâlinde tutan kuvvetleri yenmiye sorfolunur.

b — ATOMLAR MOLEKÜL HÂLİNE NASIL GELEBİLİR?

Atomları molekül hâlinde tutan kuvvet, atomlar arasında bulunan elektriksel çekim kuvvetidir.

Hidrojen ve oksijen elektrik kıvılcımı ile **(Şekil: 34)** te görüldüğü gibi birleştirilirse:

Oksijen + Hidrojen → Su

molekülü teşekkül eder.

Evvelki derslerimizde gördüğümüz gibi, (+) elektrikli mürver özü, (—) elektrikli mürver özünü çeker. **(Şekil: 4)** de ayrışan su molekülündeki oksijen atomu **(+) kutupta,** hidrojen atomu **(—) kutupta** toplanmaktadır.

Şu halde oksijen atomunun **(—) yüklü,** hidrojen atomunun ise **(+) yüklü** olmazı lâzımdır.

Buna göre su molekülünün; **(—) yüklü** oksijen atomu ile, **(+) yüklü hidrojen** atomunun birbirini çekmesinden meydana geldiği anlaşılır.

Bu temel bilgi gereğince: Demir sülfür molekülü **(—) yüklü kükürt atomu ile (+) yüklü demir** atomunun birbirini çekmesinden hasıl olur.

Analiz: Bileşik maddeleri çeşitli enerjiler yardımı ile ölçülü olarak ayrıştırmaya: (Analiz) denir. Bu iş için harcanan enerji, yukarıda gördüğümüz atomları molekül hâlinde tutan kuvveti yenmiye harcanır.

Demir, kurşun, bakır, çinko gibi bâzı elemanlar havanın etkisi altında hava oksijeniyle bileşik yaparlar. Bunlara kimya dilinde **oksit** denir.

Bâzı örnekler:

1 — Demir + oksijen + nem → Demir oksit
2 — Kurşun + Oksijen + Nem → Kurşun oksit
3 — Karbon + Oksijen → Karbon dioksit
4 — Kükürt + Oksijen → Kükürt dioksit
5 — Azot + Oksijen + Isı → Azot oksit

Açıklama: Demir, kurşun gibi bir kısım elementler nemli havada yavaş yavaş, hava oksijeniyle kendiliklerinden birleşirler **(= yavaş yanma).**

Karbon ve kükürt gibi birtakım elementler ise hava oksijeniyle normal sıcaklık derecesinde birleşmezler. Ancak ateşte, biraz ısıtıldıktan sonra birleşmeğe başlarlar. Bu andan itibaren çevrelerine bol miktarda ısı verirler **(şiddetli yanma). Böylece ısı çıkarmak suretiyle meydana gelen kimyasal değişmelere (ısı çıkaran reaksiyon = egzotermik değişme)** denir.

Hava azotu ile oksijeni birleştirmek için bu iki gazı yüksek sıcaklıkta olay sona erinceye kadar ısıtmak lâzımdır. **Böyle ısı almak suretiyle meydana gelen kimyasal değişmelere (ısı alan reaksiyon = andotermik değişme)** denir.

Özet: Atomlar molekülleri meydana getirirlerken:

1 — Isı olarak birleşirler... **(Andotermik olaylar).**
2 Çevrelerine ısı vererek birleşirler... **(Egzotermik olaylar).**

c — BAZI MOLEKÜLERDEKİ ATOMLAR BAŞKA ÇEŞİT ATOMLARLA NASIL DEĞİŞTİRİLEBİLİR?

Şekil: 35 — Demir atomunun, göz taşındaki bakırı açığa çıkarması.

Deney: Atomların yer değiştirmesi:

Araçlar: Tüb, bakır sülfat eriyiği, 20 cm uzunluğunda demir tel **(Şekil: 35).**

İşlem: Tübe 4/5 e kadar bakır sülfat eriyiği koyunuz. Demir teli kurşun kaleme sarınız; yay hâline getiriniz. Sonra bu demir yayı bakır sülfat (göz taşı) içine daldırınız. Yarım saat sonra inceleyiniz:

a) Telde nasıl bir değişme olmuştur?

b) Eriyiğin renginde bir başkalaşma göze çarpıyor mu?

Deneyin izahı: Deney sonunda tele baktığımız zaman çevresinin kırmızı renkte bakırla kaplanmış olduğunu görürüz.

Göz taşının mavi rengi de yeşile çevrilmiştir. Çünkü, demir atomu göz taşı molekülündeki bakırla yer değiştirmiştir:

Bakır sülfat + Demir → Demir sülfat + Bakır
Mavi Yeşil

Kurşun ağacı deneyinde gördüğümüz gibi, kurşun asetata daldırılan çinko dalları üzerinde bir gün sonra kurşun ağacı meydana gelir. Bu olayda da yukarıda gördüğümüz gibi, kurşun asetat molekülündeki kurşun atomu yerine çinko atomu gelmiş, böylece kurşun atomları açıkta kalarak çinko dalları üzerinde, kurşun kırağıları hâlinde toplanmıştır:

Kurşun asetat + çinko → çinko asetat + kurşun

Deney: 2 de görüldüğü gibi tuz ruhu içine bırakılan çinko veya mağnezyum elementleri, tuz ruhu molekülündeki hidrojen atomu ile yer değiştirir ve hidrojeni açıkta bırakırlar **(Hidrojen elde etme metodu):**

Tuz ruhu + Çinko → Çinko klorür + Hidrojen

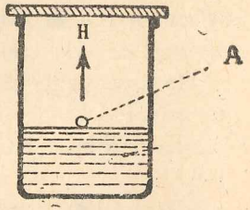
Deney: Atomların yer değiştirmesi.

Araçlar: Sodyum metali, beherglas «bardak», cam parçası, kırmızı turnusol kâğıdı, su, demir maşa.

İşlem: Beherglasın yarısına kadar su koyunuz. Maşa ile çıkardığınız sodyumun paslarını kesiniz. Gazını siliniz. Mercimek büyüklüğünde bir sodyum parçasını suyun içine atınız. Beherglasın ağzını kapatınız **(Şekil: 36).**

a) Sodyum suyu şiddetle ayrıştırır; Hidrojenini açığa çıkarır. Kendisi hidrojenin yerine geçer. Bu esnada, bâzan hidrojen ateş alır.

b) Suya turnusol kâğıdını dokunduğumuz zaman rengi mavileşir. Meydana gelen maddeye (Baz = Hidroksit) denir.



Şekil: 36 — Sodyumun suyun hidrojenini açığa çıkarması

Su + Sodyum → Hidrojen + Sodyum hidroksit

Okuma Parçası:

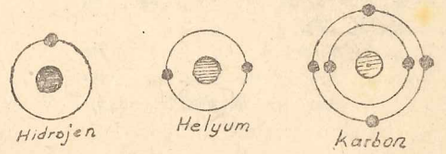
Yukarıdaki konularda görüldüğü gibi bir bileşik madde, özelliği aynı kalmak şartiyle, fiziksel metodlarla **(eritme, ergitme, süzme, öğütme, kaynatma, damıtma...)** bölünemiyen en küçük parçasına **(Molekül),** ağırlığına da **(Molekül ağırlığı)** denir. Bu ağırlık, molekül yapısına giren atomların ağırlıkları toplamına eşittir. Meselâ «bir molekül su» 18 gramdır. Çünkü; bir molekül su **(H_2O),** iki atom hidrojen ile bir atom oksijenden yapılmıştır.

2. Atom Hidrojen + 1. Atom oksijen = 1. molekül su
↓ ↓ ↓
2 gr + 16 gr = 18 gr

Bunun gibi karbon dioksit molekülünün ağırlığı da:

1. Atom karbon + 2. Atom oksijen → 1. Molekül karbon dioksit
↓ ↓ ↓
12 gr + 2×16 gr = 44 gr

Atom, maddelerin basit kimyasal metodlarla (ısı, ışık, elektrik katalizör...) bölünmiyen ve bileşiğe girebilen en küçük parçasıdır. Ağırlığı, çekirdeğini meydana getiren «protonların veya protonla nötronların» ağırlıkları toplamına eşittir. (Şekil: 37) de görüldüğü gibi:



Şekil: 37 — Hidrojen, helyum ve karbon atomu.

1 — Hidrojen atomu (1) Atom-gramdır. Çünkü çekirdeğinde yalnız bir **proton** vardır.

2 — Helyumun atom ağırlığı (4) gramdır. Çünkü çekirdeğinde **2 proton, 2 nötron** bulunur.

3 — Karbonun atom ağırlığı ise 12 gramdır. Çekirdeğinde **6 proton, 6 nötron** bulunur.

Not: Proton, elektronsuz kalan hidrojen çekirdeğidir.

Nötron, elektrik yükü olmayan bir parçadır. Her ikisinin de ağırlığı birer (atom-gram) olarak kabul edilmiştir.

Not: Moleküller serbest olarak bulunabilirler. Atomlar serbest olarak bulunamazlar. Her ikisi de en kuvvetli mikroskoplarla da görünemezler. **(Şekil: 20)** yi inceleyiniz.

Ünite: 4

ETRAFIMIZI SARAN HAVA

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Havanın ağırlığı
b) Havanın cisimlere olan basıncı;
c) Hava basıncının ölçülmesi ve değeri;
d) Hava basıncının değişmesi;
e) Hava basıncı nasıl değişir ve nasıl ölçülür

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Havanın varlığını ne gibi deneylerle anlarsınız? Dört tane örnek gösteriniz.

Deney: 1 — Hava basıncı

Araçlar: Şişe veya bardak, su, kâğıt (Şekil: 38).

İşlem: Şişeyi ağzına kadar su ile doldurunuz. Küçük bir kâğıt parçasiyle ağzını kapatınız. Kâğıdı parmağınızla tutarak şişeyi ters çeviriniz. Parmağınızı çekiniz. Su akmaz, neden?

Deney: 2 — Havanın varlığı deneyi:

Araçlar: Erlenmayer, huni, lâstik tıpa, su.

İşlem: Hunili lâstik tıpa ile erlenmayeri sıkıca kapayınız.

a) Huniye su koyunuz, akamaz, niçin?

b) Erlenmayeri avucunuzda tutarak ısıtınız. Huniden yukarıya kabarcıklar çıkmağa başlar. Bu çıkan kabarcıklar nedir? (Şekil: 39).

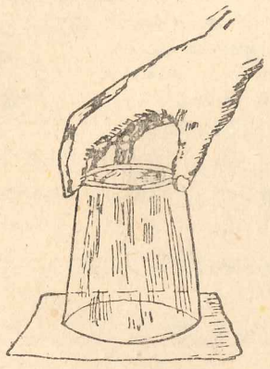
Deney: 3 — Havanın varlığı deneyi.

Araçlar: Su kabı, boş bir şişe (veya tüp).

İşlem: (Şekil: 40) da görüldüğü gibi içinde su bulunan bir kaba boş bir şişeyi:

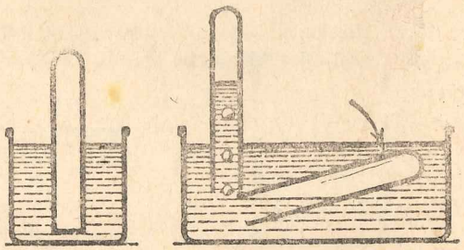
a) Dikine ters olarak daldırınız. Su giremez, neden?

b) Şişeyi eğik olarak tutunuz. Kabarcıklar çıkmağa başlar. Sebebi?



Şekil: 38 — Bardakla hava basıncı deneyi.

Şekil: 39 — Havanın varlığı deneyi



Şekil: 40 — Hava bir maddedir; onun da bir hacım vardır.

Soru: Şerbetçi sifonunda şerbeti, dolma kalemde mürekkebi döküldüğü zaman tutan kuvvet nedir? İzah ediniz.

Soru: Barometre ile yükseklik nasıl ölçülür?

ETRAFIMIZI SARAN HAVA

Atmosfer adını alan hava küresi, yapısında bulunan gazlariyle bitki ve hayvanların hayatsal görevlerinde büyük bir değer taşır. Diğer taraftan yağmur, kar, fırtına, şimşek, yıldırım... gibi gök olayları hep bu kürede meydana gelir.

Hava küresinin yaklaşık olarak kalınlığı: 80 - 100 kilometredir. Bu kadar kalınlıkta havanın ancak alt tabakaları canlıların yaşayış şartlarına uygundur.

Hava bir karışımdır. İçinde **azot, aksijen, karbon dioksit** gazları vardır. Ayrıca içine su buharı, toz ve bakteriler de karışabilir.

Bu gazların hacımca yüzde oranları, aşağıda gösterilmiştir:

Oksijen	% 21
Karbon dioksit	% 0,04
Azot	% 78,8

Bu değerlere göre, havanın ortalama 1/5 i oksijen, 4/5 ü azottur.

a — HAVANIN AĞIRLIĞI

Hava da katı ve sıvılar gibi, atom ve moleküllerden meydana gelmiştir. Onun da bir ağırlığı vardır. Bunu basit bir deneyle de gerçekleştirebiliriz.

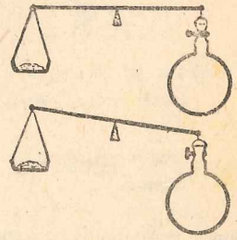
Deney: Havanın ağırlığı var mıdır?

Araçlar: Duyarlı bir terazi, gram kutusu, bir cam balon, balona uygun musluklu veya pensle açılıp kapatılan lâstik borulu mantar tıpa, ispirto lâmbası, su, beherglas, dereceli kap (Şekil: 41).

İşlem:

a) Musluğu veya pensi açık balonu, terazinin kefesinin altına asınız veya kefeye koyunuz. Dikkatle dengeye getiriniz.

b) Balonu ispirto lâmbası âlevinde gezdirerek ısıtınız. Hemen musluğunu veya pensini kapatınız. Tekrar tartınız. Denge bozulmuştur, neden? Noksan gelen miktarı bir tarafa yazınız.



Şekil: 41 — Terazi ile havanın ağırlığının ölçülmesi

c) Balonu ters çeviriniz. İçinde su bulunan bardağa musluğunu veya lâstik borusunu daldırınız. Musluğu veya pensi açınız. Balona bir miktar su hücum eder; musluğu veya pensi tekrar kapatınız.

Soru: Balona niçin su hücum etti?

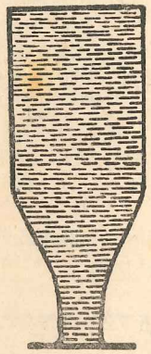
d) Balona giren suyu dereceli kaba koyunuz; ölçünüz. Bu miktar, **balondan kaçan** havanın hacmıdır. Bu havanın ağırlığını (b) işleminde bulmuştuk. Hacmı, ağırlığı bilindiğine göre, bir litresindeki ağırlığı orantı ile hesaplayınız. (1,3) grama yakın bir değer bulacaksınız.

Şu hâlde, **hava bir maddedir. Onun da, terazi ile tartılabilen, kendine göre bir ağırlığı vardır.**

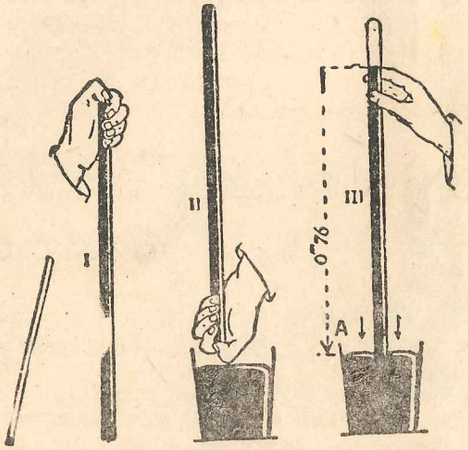
Bir litre havanın, deniz seviyesinde ortalama ağırlığı **(1,3)** gramdır.

b — HAVANIN CİSİMLERE OLAN BASINCI

Bir taş, üzerine oturduğu tabana; su, içinde bulunduğu kabın yanlrama ve tabanınına ağırlığından **(Yer çekimi)** dolayı birer basınç yapar... Suyun derinliği arttıkça tabanına ve yanlarına yaptığı basınç da çoğalır. Eğer içerisine bir kutu batırılacak olursa suyun bu kutunun her tarafına bir basınç yaptığı görülür. Hava da böyledir.



Şekil: 42 — Hava her tarafa basınç yapar.



Şekil: 43 — Toriçelli deneyi

Deney: Hava cisimlere her taraftan basınç yapar.

İşlem:

a) Şişeyi ağzına kadar su ile doldurunuz. Bir kâğıt parçasiyle ağzını kapadıktan sonra parmağınızla tutarak ters çeviriniz. Parmağınızı çekiniz. Su dökülmez. sebebi?

b) Şişeyi yan tutunuz. Sağa sola çeviriniz. Su, yine dökülmez. Sebebi? **(Şekil: 42).**

Bu deneyde gördüğünüz gibi kâğıdı şişeye iterek suyun akmasını önliyen bir kuvvet vardır. İşte bu, hava basıncıdır. Bu basınç cisimlere her taraftan etki eder. Çünkü şişe sağa - sola, yukarı - aşağı çevrildiği zaman da su dökülmemektedir.

c — HAVA BASINCININ ÖLÇÜLMESİ VE DEĞERİ

Hava basıncını ilk defa ölçmeğe çalışan bilgin **Galile**'dir. Galile bu deneyi su ile yapmağa çalışmıştı.

Gaile'nin su ile yaptığı **«Hava basıncını ölçme»** deneyini daha sonraları **Toriçelli** civa ile yapmıştır **«= Toriçelli deneyi».**

Deney: Hava basıncının hesaplanması.

Araçlar: 85 cm uzunluğunda cam boru, gaz ocağı, ince uclu huni «mukavva, cam veya teneke»; 1,5 - 2 kilo civa, civa çanağı.

İşlem: Cam borunun ucunu gaz ocağında ergiterek kapatınız. Diğer ucunu ateşe tutarak kütleştiriniz.

a) İçine huni ile civa doldurunuz.

b) Civa çanağına bir miktar civa koyunuz.

c) Civa dolu borunun ağzını baş parmağınızla kapatınız. Ters çevirerek civaya daldırınız. Parmağınızı yavaşça sarsmadan çekiniz **(Şekil: 43).**

d) Civa sütunu bir miktar aşağıya iner. Sonra dengede kalır.

e) Boru içinde duran civanın yüksekliğini ölçünüz. Bir tarafa yazınız.

f) Civayı boru içinde asılı tutan kuvvet nedir? Değeri neye eşittir?

Deneyin açıklanması:

Cam boru içinde civayı akmadan dengede tutan kuvvet hava basıncıdır. Bunun değeri, hava basıncı ile dengede duran civanın ağırlığına eşittir: Misal:

Civa yüksekliği deniz seviyesinde 76 cm olursa, havanın basıncı gram cinsinden:

H	×	S	×	D	= Ağırlık
Yükseklik		Taban		Yoğunluk	
76	×	1	×	13.6	= 1033 gr/cm²

Not: Borunun tabanını 1 cm² almıya lüzum yoktur. İnce borular seçilmelidir; böylece daha az civa ile deney yapılmış olur.

Toriçelli bunu birçok yerlerde tekrarlamış ve şu sonucu bulmuştur:

a) İyi ve bulutsuz havalarda, havanın 1 cm² lik bir yüzeye yaptığı basınç (1033) gramdır.

b) Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça, hava basıncı azalır.

c) Bu basınç, aynı zamanda havanın bulutlu, yağışlı, fırtınalı ve açık olmasına göre de azalır, çoğalır.

Toriçelli borusu gibi hava basıncını ölçmiye yarıyan araçlara: **Civalı barometre** denir. Ayrıca **metal barometreler** de vardır.

d — HAVA BASINCININ DEĞİŞMESİ

Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça atmosferin kalınlığı, hava yoğunluğu azalır. Bundan dolayı, yaklaşık olarak (her 10) metre yükselmede, barometre yüksekliği bir milimetre düşer. Bundan faydalanarak dağların yüksekliği hesaplanır. Bunun için özel barometreler kullanılır. Bunlara (**Altimetrik barometre**) denir. Dağ ve yaylalardan ovalara, deniz kıyılarına inildikçe basınç yükselmeye başlar. Derin maden kuyularında basınç artması daha fazla görülür.

e — HAVA BASINCI NASIL DEĞİŞİR VE NASIL ÖLÇÜLÜR?

Aynı yerde, günün çeşitli saatlarında, genel olarak:

1 — Bulutlu, çiseli havalarda barometre yüksekliği düşer.
2 — Fırtınalı, rüzgârlı havalarda barometre alçalması hızlanır.
3 — Açık ve iyi havalarda basınç yükselir.

Bu değişmeleri **civalı** veya **metal barometrelerle** ölçeriz. Yağışlı günlerde barometrenin yükselmesi havanın açılacağını, iyi ve açık havalarda barometrenin alçalması ise havanın bozulacağını, yağmurlu veya rüzgârlı olacağını gösterir.

HAVA VE ATEŞ

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Ateş havasız yanar mı?
b) Ateş nasıl söndürülür?
c) Ateş havadan ne alır?
d) Ateş havaya ne verir?

Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Ateş nedir, nasıl meydana gelir?
Soru: Bir yerde ateşin meydana gelmesi için ne gibi maddelere ihtiyaç vardır?
Soru: Kapağı örtülen sobanın yanması yavaşlar; nihayet söner. Sebebi?
Soru: Ufak bir yangın gördüğünüz zaman ne yaparsınız?
Soru: Ateş üzerine atılan su, halı, kilim ve toprak neden ateşi söndürür?
Soru: Kışla, okul ve dairelerde yangın söndürmiye yarayan ne gibi araçlar vardır?

Deney: Basit bir yangın söndürme aracı nasıl yapılır?

Araçlar: Birlitrelik balon, su, (15 - 20) gram bikarbonat, sülfürik asit, ağzı kırık kısa bir tüp veya şişe, içinden uzunca bir boru geçen lâstik tıpa, bir parça iplik, (Şekil: 44).

İşlem:

a) Balonun yarısına kadar su koyunuz. İçine 20 gram bikarbonat atınız. Karıştırınız.

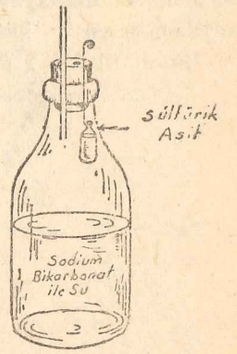
b) Tübü ortasından iplikle bağlayınız. İçine yarısına kadar derişik sülfürük asit koyunuz. Balona sarkıtınız.

c) Balonu, içinden cam boru geçen lâstik tıpasiyle yavaşça kapatınız.

d) Tıpayı elinizle sıkıca tutarak balonu ters çeviriniz.

Asit, karbonatlı su ile karışır. Şiddetli gaz çıkmağa başlar.

e) Balonu hemen doğrultunuz. Yana çeviriniz. Gazlı su borudan hızla fışkırmağa başlar. Eğer bu suyu yanmakta olan kuru yaprak veya kâğıt parçalarına tutacak olursanız hemen söner. Sebebi?



Şekil: 44 — Deney için hazırlanmış minimaks

f) Bir gazoz şişesinin kapağını açınız. Ağzını hemen içinden kıvrık bir boru geçen mantarla kapatınız. Şişeyi sallayınız. Fışkıran suyu ateşe tutunuz. Ateş söner. Çünkü gazozda, yangını söndüren karbon dioksit gazı vardır.

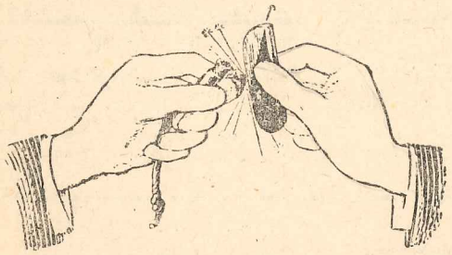
Soru: Bacası iyi çekmiyen sobalar, neden iyi yanmazlar?

Soru: Ocakta veya mangalda yanan ateşi bir kartonla havalandırır veya üfleriz. Sebebini anlatınız.

Soru: Demirci ocaklarında, körük ne iş görür?
Soru: Petrol lâmbasında kullanılan makinenin delikleri ne iş görür?

HAVA VE ATEŞ

Odun, kömür, benzin, gazyağı havagazı gibi katı sıvı ve gaz halindeki yanıcı maddeler hava içinde bir kibrit yardımiyle **ısı** ve **ışık** çıkararak yanarlar. Bu çeşit yanmalar **(ateş)** adını alır.



Şekil: 45 — Çarpma esnasında çakmak taşından fırlayan kıvılcım kav'ı tutuşturur.

Ateşin rengi, yanma esnasında hâsıl olan katı parçacıkların, yanma ısısı etkisiyle, **ak-kor** hâline gelmesinden ileri gelir.

İlk insanlar ateş yakmasını bilmiyorlardı. Ancak yıldırımlardan meydana gelen yangın ateşlerini bir tarafta söndürmeden saklarlardı. Ateşe tapan insanlar da ateşlerini söndürmeden yıllarca devam ettirmişler, çevrelerinde tapınaklar yapmışlardı.

Daha sonraları çakmak taşlarını birbirine çarparak çıkan kıvılcımlarla kavları tutuşturmuşlar, sert ağaçları birbirine sürterek ateş yakmışlardır. Kibritin bulunması tarihi pek yenidir. Kibrit ateşi, yanıcı maddelere batırılmış kibrit çöpünün, eczalı kutuya şiddetle sürülmesinden elde edilmektedir. Sürtmeden meydana gelen ısı, kibriti tutuşturur **(Şekil: 45.)**

Soru: İlk kibrit kimler tarafından yapılmıştır? Bileşiminde neler vardır? (Hayat Ansiklopedisi, cilt 6) ya bakınız.

a — ATEŞ HAVASIZ YANAR MI?

Şekil: 46 — Tele takılı mumla deney

Deney: Ateş havasız yanar mı?

Araçlar: Tele takılı küçük bir mum, cam silindir «veya balon», kibrit.

İşlem: (Şekil: 46) da gösterildiği gibi mumu yakınız. Cam balona yavaşça daldırınız. Ağzını sıkıca kapatınız. Bir müddet sonra mumun yanması yavaşlar, nihayet söner. Aynı deneyi, yanan mum üzerine, cam fanus kapatmak suretiyle de tekrarlayınız. Mum sönerken fanusu yavaşça yukarı kaldırıp tekrar indiriniz. Mum tekrar şiddetle yanmağa başlar. Sebebi?

Deneyde de gördüğümüz gibi balona daldırılan veya fanus altına konan mumun, bir müddet sonra sönmesi, yeter derecede hava kalmamasındandır. Sönmek üzere olan mum üzerindeki fanusu biraz aralık yaparsak içeriye giren taze hava mumu tekrar alevlendirir.

Bu deney bize gösteriyor ki: **Yanmanın devam edebilmesi için daima taze havaya ihtiyaç vardır.**

Kapakları açık olan sobanın iyi yanması, yeter derecede hava alabilmesindendir. İyi çekmiyen bacalarda sobaların tütmesi, iyi yanmaması da havasızlıktan ileri gelir.

b — ATEŞ NASIL SÖNDÜRÜLÜR?

Ateş denince yanan maddelerle yakan hava akımı aklımıza gelir. Şu halde ateşi söndürmek için iki esas göz önünde tutulur:

1 — Yakacakların yanma sıcaklıklarını düşürmek.

2 — Ateşin yanmasını sağlıyan hava akımını kesmek.

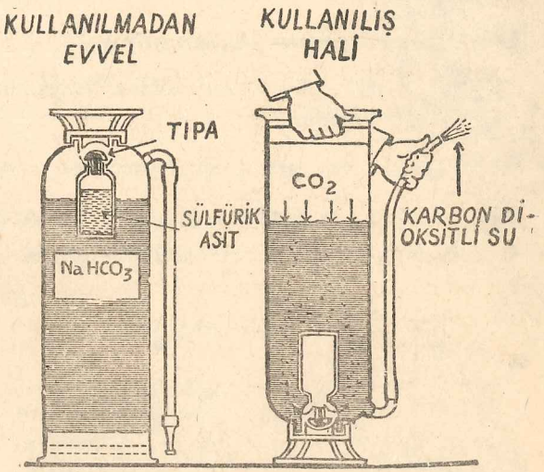
Yakacakların yanma sıcaklıklarını düşürmek için, üzerine su dökülür. Su ateşten aldığı ısı sayesinde buharlaşır. Sıcaklığı azalan ateş de söner.

Ateşe gelen hava akımını kesmek için üzerine toprak, kum veya kilim gibi cisimler atılır. Havasız kalan ateş, fanus altında kalan mum gibi söner.

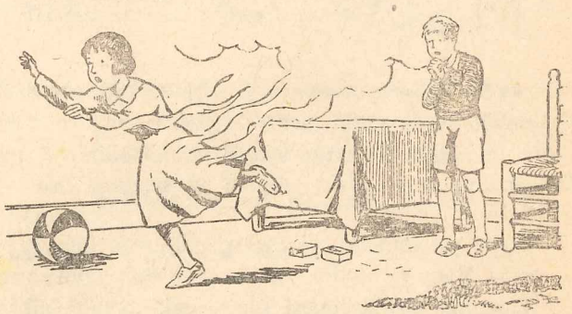
Yanan bir ateşe (Deney: 1) de gördüğümüz gibi karbon dioksitli su fışkırtılırsa:

1 — Yanan cisimler soğur, yanmaz bir hâle gelir.

2 — Karbon dioksit, su ve bu su buharı ateşin hava ile bağlantısını keser. Böylece yangın söner. Okullarda dairelerde, sinemalarda kullanılan Hızır



Şekil: 47/A — Minimaks nasıl karbon dioksitli su verir?



Şekil: 47/B — Eteği tutuşan insanın koşması çok tehlikelidir.

ve Minimaks gibi yangın söndürme araçları, bu esaslardan faydalanılarak yapılmıştır. Onlar da su ile söndürücü ve havadan ağır bir gaz olan **karbon dioksit** verirler **(Şekil: 47/A).**

1 — Elbisesi tutuşmuş insanlar nasıl kurtarılır?

Fabrika, atelye, laboratuvar, ev gibi yerlerde birdenbire elbisesi tutuşan insanlar halı, kilim, battaniye gibi örtülere sarılmak suretiyle kurtarılır. Böyle hâllerde koşmak çok tehlikelidir. Ateşi hızlandırır **(Şekil: 47/B).**

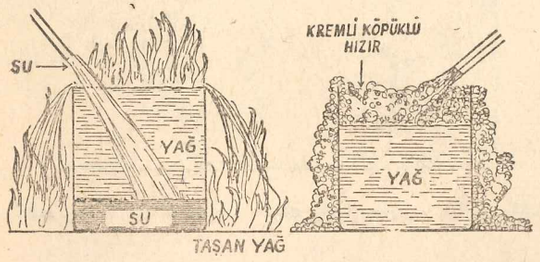
Tutuşturucu maddelerle çalışan lâboratuvar veya atelyelerde, fabrikalarda ana kapıların üstünde anahtarları kapı yanında bulunan büyük su duşları vardır. Tehlikeli tutuşmalarda kaçışan insanlar bu duş altından geçerken ıslanır ve yanmaktan kurtulurlar.

Eşyaları nasıl yanmaz bir hâle getiririz?

Kumaş ve tahta gibi yanıcı cisimler, amyantlı veyahut boraksh verniklerle yanmaz bir hâle konulur.

2 — Benzin, yağ, petrol, alkol yangınları nasıl söndürülür?

Su, en iyi yangın söndüren bir maddedir. Ancak benzin, yağ ve petrol gibi sudan hafif sıvı maddelerin yangınlarında su kullanılmaz. Çünkü bunlar derhal su üstüne çıkarak yanmağa devam ederler **(Şekil: 48).** Böylece ateşin genişlemesine sebebolurlar.



Şekil: 48 — Tutuşan yağa su sıkmak tehlikelidir. (sebebi?)

Bundan dolayı böyle yangınlarda su yerine, yangın söndürücü buhar çıkaran bombalar kullanılmaktadır. En önemlisi **«Karbon tetraklorür»** dür. Ancak bu madde ateş temasında çok zehirli olan **«klor ve fosgen»** gazlarına ayrışır. Çok dikkatli olmalı, buharlarını koklamamalıdır.

Bugün böyle yangınlarda, karbon dioksit bombaları, kremli bir cins köpük püskürten araçlar daha iyi sonuç vermektedir.

3 — Orman yangınları nasıl söndürülür?

Böyle yangınlarda iki esas göz önünde tutulur:

a — Yangını söndürmek, b — Ateşin yayılmasını önlemek.

Yangının söndürülmesi su, toprak, bomba gibi araçlarla kolay kolay sağlanamaz. Bundan dolayı yangının yayılmasını önlemek daha iyi sonuçlar vermektedir.

Orman yangınlarında ilk iş çevresindeki bir kısım ağaçları kesmektir. Bâzan ateş önüne derin ve genişçe hendekler açılır. Böylece ateşin yayılması önlenmiş olur.

4 — Yangın bombaları ve bunlardan çıkan yangınlar nasıl söndürülür?

Yagın bombaları su ile daha şiddetli yanar. Böyle hallerde su yerine kuru kum veya toprak kullanılır. Bombalarla çıkan yangınlar ise âdi yangınlar gibi su veya köpükü kremler fışkırtan araçlarla söndürülür.

c — ATEŞ HAVADAN NE ALIR?

Yanma olayının, maddelerin oksijenle birleşmesi demek olduğunu evvelki derslerimizde görmüştük. Uzun yüzyıllar, insanlar havanın içinde bulunan gazlar hakkında ilgili değillerdi. Ancak 8 inci yüzyıl sonuna doğru **Lavoisier, Priestley** gibi bilginler hava ile yaptıkları deneylerden aşağıdaki sonuçları elde etmişlerdir:

1 Hava yakıcı ve söndürücü gazlardan ibaret bir karışımdır.

2 — Maddeler yanarken, havada bulunan, bu yakıcı gazla birleşirler.

Deney: Mumla havanın analizi.

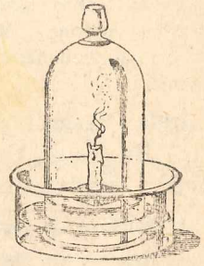
Araçlar: Küçük bir mum, ince mantar veya tahta parçası, cam silindir, Su kabı.

İşlem: Mumu tahta veya mantar parçasına yapıştırınız. Su üzerinde yüzdürünüz. Yakınız, hemen cam silindiri **(Şekil: 49)** da gösterildiği gibi ters olarak kapatınız:

1 — Bir müddet sonra mum söner, sebebi?

2 — Mum söndükten sonra biraz bekleyiniz. Su yükselmeğe başlar.

3 — Yükselen suyu ölçünüz. Silindirin yüksekliğiyle karşılaştırınız.



Şekil: 49 — Mum ile havanın analizi

Yanmakta olan mum üzerine fanus kapatılırsa, mum bir müddet sonra, kendiliğinden sönmeğe başlar. Eğer fanusu biraz aralarsak yanma yine şiddetlenir:

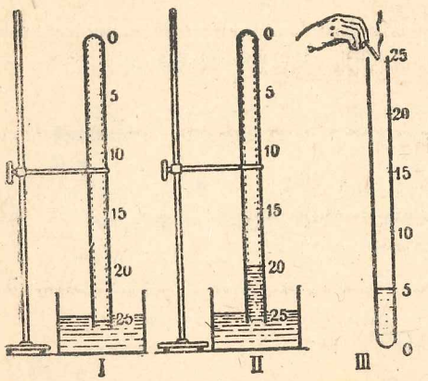
Çünkü: kapalı yerdeki mum, havanın oksijenini alarak yanmış ve oksijeni bitirmiştir. Tam bu esnada fanusu aralamakla içeriye yeniden taze hava göndermiş olduğumuzdan yanma tekrar hızlanır.

Acaba mum yanarken havadan ne kadar oksijen almıştır?

Deney: Havanın analizi.

Araçlar: Tüp, ince demir tozu, yarım bardak su.

İşlem: Tübe su koyarak dökünüz. Islak tübe ince demir tozlarını serpiniz. Hemen bardaktaki suya ters olarak kapatınız. Bir gün sonra tübü inceleyiniz **(Şekil: 50).**



Şekil: 50 — Demir tozu ile havanın analizi.

a) Su tüpte bir miktar yükselmiştir. Sebebi?

b) Yükselen suyun miktarı tübün kaçta kaçına eşittir?

c) Su tüpte neden daha fazla yükselemiyor?

d) Arta kalan gaz nedir?

e) Demir tozu ne hâle gelmiştir?

Yukarıda gördüğümüz gibi su üstünde yüzen mum, cam silindir için de bir müddet sonra söner, oksitlenen demir tozu tüpteki havadan bir madde alır; su yükselmeğe başlar. Yükselen suyun miktarı, silindir hacminin 1/5 ne eşittir. Burada eksilen gaz **oksijen**'dir. Yerini su doldurmuştur.

d — YANAN MADDELER HAVAYA NE VERİR?

Deney: Kömür yanarken havaya ne verir?

Araçlar: Kömür, cam silindir, süzülmüş kireç suyu, ispirto lâmbası, demir maşa.

İşlem: İspirto lâmbasında akkor hâline getirilmiş kömür parçasını yavaşça silindirin dibine indiriniz. Sönünceye kadar bekleteniz. Kömürü dışarıya çıkarınız. Silindire kireç suyu dökünüz; çalkalayınız. Derhal bulanır. Ayni deneyi yanan mumla da tekrarlayınız.

İzahı: Yanan kömür havadan oksijen alarak karbon dioksit gazı hâsıl etmiştir. Bu gaz da kireç suyu ile çalkalandığı zaman, kireç taşından ibaret, bir bulanıklık meydana getirir:

1) Karbon + oksijen → Karbon dioksit

2) Karbon dioksit + Kireç suyu → Kireç taşı + Su

Şu halde mum ve kömür yanarken havaya karbon dioksit denen bir gaz çıkarırlar. Bu gaz, kireç suyunu bulandırır.

Deney: Yanan cisimler havaya başka ne gibi maddeler verirler?

İşlem: İspirto lâmbasını yakınız. Alevine uzaktan kuru porselen kapsülü veya beher kabını tutunuz. Bir müddet sonra kapların buğulandığını görürsünüz.

İzahı: Yanan bazı cisimlerden karbon dioksitten başka, su buharı da meydana gelir. Deneyde ispirto ayrışmış ve yapısında bulunan hidrojen, oksijenle birleşerek su yapmıştır:

Hidrojen + Oksijen → Su

HAVA VE CANLILAR

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Canlılar havasız yaşayabilirler mi?

b) Bitkiler yaşamak için havaya muhtaç mıdırlar?

c) Canlılar solunumda havadan ne alırlar?

d) Solunumda havaya ne verirler?

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Çok yükseklerde uçuş yapan pilotlar, kapalı solunum aygıtları kullanırlar. Sebebi nedir?

Soru: Suda yaşayan canlılar, havadan nasıl faydalanırlar?

Soru: Hem suda ve hem de karada yaşayan hayvanlar, havadan nasıl faydalanmaktadırlar?

Soru: Fanus altına bırakılan kuş veya fare, yanına besin konduğu halde, uzun zaman yaşayamaz, ölür, neden?

Soru: Kaynatılarak soğutulmuş su içine konan balıklar yaşayabilirler mi?

Soru: Geceleyin yatak odalarında saksı bulundurmak niçin doğru değildir? Gündüz, saksı bitkileri odamızda iken, aynı derecede tehlikeli midir? Neden?

HAVA VE CANLILAR

Yeryüzünde yaşayan bütün canlılar, atmosfer denen hava küresi içinde, çeşitli canlılık gösterileri meydana getirirler. **Doğar, beslenir, solunum yapar, büyür, gelişir ve ürerler.**

Bu çeşitli canlılık gösterileri içinde en önemlilerinden biri solunumdur. Çünkü, besin almadan uzunca bir zaman açlığa az çok dayanan canlılar havasızlığa birkaç dakika güç karşı durabilirler... Canlılar beslenirken hücreler, dokular yedek besin yığarlar. Açlık zamanlarında bunları harcarlar. Buna karşılık, soluk havası depo edemezler. Bundan dolayı daimî olarak solunum yaparlar. Hava yalnız içindeki maddeleriyle solunumu sağlamakla kalmaz; aynı zamanda cisimler ve canlılar üzerine bir basınç da yapar. Bu basınç yukarılara, dağlara çıkıldıkça düşer. Çünkü havanın kalınlığı ve yoğunluğu azalır. Bundan dolay, yükseklerde solunum güçleşir **(dağ tutması).**

Yükseklerde uçuş yapan pilotlar, yanlarında kapalı bir solunum aygıtı taşırlar. Böylece, havasız kalarak boğulmaktan kurtulurlar.

Ova köylerinde yaşayanlar dağa çıktıklrı zaman solunum yapmakta güçlük çekerler. Kulak oğultusu, burun kanaması, baş dönmesi gibi belirtiler hâsıl olur.

7-8 kilometre yukarıda canlıların yaşaması tamamen güçleşir.

a — CANLILAR HAVASIZ YAŞAYABİLİRLER Mİ?

Yanan kömür ve benzinin sağladıkları enerji lokomotif ve otomobili hareket ettirdiği gibi, besinlerin yanmasından hâsıl olan ısı enerjisi de canlıların, hayatsal görevlerini başarmasına yardım eder.

Bir hücreli, ancak mikroskoplarla görülebilen, milyonlarca canlı da, tıpkı insanlar gibi, canlılık gösterileri meydana getirirler:

1 — Bölünme ile çoğalır, 2 — Beslenirler, 3 — Solunum yaparlar, 4 — Erginleşir ve tekrar bölünerek çoğalırlar.

(Mikro organizma) denen bu küçük varlıklarda organ, doku gibi oluşlar yoktur. Onlar çevreleriyle, ancak hücre zarlariyle temas hâlindedirler. Ağız, burun, deri, el ayak, kısaca bütün bizlere ait organların işlemlerini, yalnız hücre zarı başarmaktadır. Besinler bu zardan protoplazmaya girer. Hava bu zardan emilir; işe yaramıyan artıklar yine buradan dışarı atılırlar.

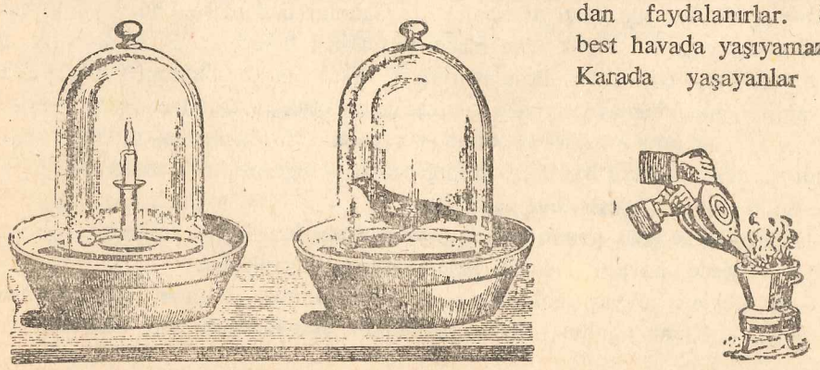
Suda yaşayan omurgasız hayvanların çoğu, bu hücreli varlıklar gibi, **suda** erimiş bulunan havadan, vücutlarının çevresini saran derileriyle faydalanır, **solunum** yaparlar **(Deri solunumu):** Solucanlar, sülükler, polipler.

Midye, istakoz, balık gibi canlılar ise derileriyle solunum yapamazlar. **Bu** iş için özel bir solunum aygıtı meydana gelmiştir: Solungaç.

Karada yaşayan canlılarda solunum **deri, akciğer** ve **trake** denen organlarla **olur.**

Kurbağada **deri** ve **akciğer** solunumu, böceklerde **trake** solunumu, sürüngenlerde yalnız **akciğer** solunumu vardır. Kuşlarda ve memelilerde ise hem **deri** ve **hem** de **akciğer** solunumu görülür.

Bu canlılar topluluğu içinde, suda yaşayanlar ancak suda erimiş olan **hava**dan faydalanırlar. **Ser**best havada yaşıyamazlar. Karada yaşayanlar **ise**



Şekil: 51 — Hava, yanmayı ve hayatın devamını sağlar.

serbest hava ile solunum yapmağa elverişli akciğerlere veya trakelere sahipirler. **Suda** erimiş havadan faydalanamaz; ölürler.

Fanus altında bırakılan kuş oradaki havayı solnum yaparak harcar: **Oksijen** azalır; karbon dioksit artar **(Şekil: 51).** Karbon dioksit boğucu bir gazdır. Fazlalaşınca canlıları öldürür (sınıfları niçin havalandırıyoruz?)

b — BİTKİLER YAŞAMAK İÇİN HAVAYA MUHTAÇ MIDIRLAR?

Bitkilerin de, hayvanlar gibi hayatsal görevleri vardır. Bunlar çimlenerek gelişir, büyür, çiçek açar, meyva ve tohum hâsıl ederler. Yaralarını onarır, yedek besinler hazırlarlar. Bütün bu işlerin olabilmesi için birbirinden ayrı iki önemli işleme ihtiyaç vardır: **1 — Beslenme, 2 — Solunum.**

Besinlerdeki gizli enerjiyi iş hâline çevirebilmek için, bunların yakıtlarda gördüğümüz gibi, yanmaları **(solunum)** lâzımdır. Ancak, bitkilerde bu hayatsal görevler pek yavaştır.

Bitkilerde solunum, büyümenin kuvvetli olduğu devirlerde artar: Çimlenme, tomurcuklanma, çiçek açma gibi... Gelişme zamanlarında, geceleri solunum hızlanır, gündüzleri yavaşlar. Bundan dolayı geceleri yatak odalarına saksı koymak doğru değildir.

Soru: İyi işlenmemiş topraklarda bitkilerin kökleri yeter derecede gelişemez. Mikroskopik organizmalar çürüme ve ayrıştırma işlemlerini tam olarak yapamazlar. Neden?

c — SOLUNUMDA HAVADAN NELER ALINIR?

Deney: Solunum'a havadan ne alınır, ne verilir?

İşlem: Cam silindire ıslak testere talaşı ve nohut koyunuz. Silindirin ağzını mukavva ile kapatınız. Elik ve loşça bir yere bırakınız. Bir müddet sonra tele bağlı, yanan mumu silindire yavaşça daldırınız. Ne oluyor; görünüz.

Deneyin İzahı: Islak nohut taneleri, evvelâ su alarak şişer; aynı zamanda tohumdaki embriyon gelişmeye başlar. Bu esnada sindirim ve solunum hızlanır. Kısa zamanda silindirin havasındaki oksijen biter, yalnız azot ve karbon dioksit kalır. Bu gazlar, yanan mumu, hemen söndürürler.

Aynı olayı fanns altına kapatılmış fare veya kuş ile de tekrarlamak mümkündür. Bu halde de yine, yanan mum fanus içinde kısa zamanda söner. Bun-

lar gösteriyor ki: **Bütün canlılar solunum yaparken havadan oksijen alırlar. Çünkü solunum bir cins (yavaş yanma) dır.**

Solunumda havanın bütün oksijeni harcanmaz. % 21 oranındaki oksijen % 15-16 ya düşünce insan için havada solunum güçleşir. Bu gibi hallerde özel solunum aygıtları kullanılır (Uçaklarda, maden kuyularında, su altındaki yapı işlerinde...).

Canlıların oksijen harcamaları hayatsal görevlerindeki hızla oranlı olarak artar veya eksilir. Futbol oynayan, koşan insanar sırt üstü yatanlardan fazla solurlar. Burunla aldıkları hava ile yetinmiyerek, ağızla sık, sık soluk alıp verirler.

d — SOLUNUMDA HAVAYA NE VERİLİR?

Deney: Solunumda havaya ne verilir?

İşlem:

a) Cam silindirin dibine yanmakta olan mumu koyunuz. Sönünce yavaşça mumu çıkarınız. İçine biraz kireç suyu dökünüz. Çalkalayınız. Kireç suyu bulanır.

b) Tübün yarısına kadar kireç suyu koyunuz; cam boruyla içine, soluk havanızı, ağır ağır üfleyiniz. Yine kireç suyu bulanır.

c) Bu iki deneyden nasıl bir sonuç elde edersiniz?

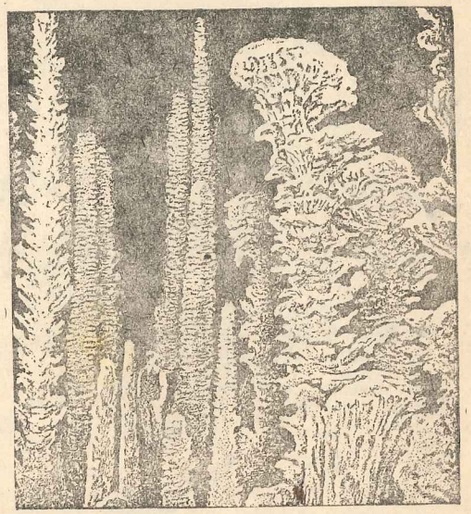
Soluk havasiyle aldığımız oksijen, hava keseciklerinden kana geçer. Oradan kan yardımı ile dokularımıza, hücrelerimize ulaşır. Hücrelere, yine kan yolu ile, çeşitli sindirilmiş besinler gelir. Bunlar içinde yağlı, şekerli olan besinler oksijen (O) ile yanar. Isı enerjisi hâsıl olur. Besilerin yapısındaki karbon ve hidrojen aşağıda görüldüğü gibi oksijenle bileşik yapar.

«Şeker veya yağ» + Oksijen → Karbon dioksit + Su

Aynı değişme hayvan ve bitki solunumlarında da görülür. Normal olarak insanlar dakikada (15-16) defa solunum yaparlar. Her soluk verişte yarım litre hava dışarı çıkar. Bunun içinde (%4) karbon dioksit vardır.

Saatte (1080) defa soluk alıp veririz. Bir litre karbon dioksit gazı (1,9) gram geldiğine göre saatte ortalama (40) gram karbon dioksit hâsıl olur. Bu miktar (24) saatte 960 gramı bulur.

Yeryüzünde yaşıyan bütün insanları, hayvanları ve bitkileri göz önünde tutarsak her gün havaya karışan karbon dioksit miktarı milyonlarca (m^3) ü bulur. Bu tutara, çürüme ve parçalanmadan, yanardağlardan, kayaların dağılma ve aşınmasından, çeşitli yanmalardan açığa çıkan karbon dioksidi eklemek icabeder.



Şekil: 52 — Sarkıt, dikit, sütun ve traverten

Buna rağmen, karbon dioksit, havada daima on binde 3-4 oranında sabit kalır. Acaba bu dengeyi sağlıyan olaylar nedir?

Bu konuda üç önemli karbon dioksit düzenleyicisi vardır:

1 — Kayalar, 2 — Sular, 3 — Bitkiler.

Bir kısım kayalar havadan karbon dioksit gazı alarak yeni bileşikler meydana getirirler. Suyun yardımı ile granit gibi sert kayalar parçalanır. Yeni yeni maddeler hâsıl olur. Kireç taşları suda eriyen tuzlar hâline gelir. Bunlar mağaralarda, kaynaklarda **sarkıt, dikit, sütun** ve **traverten** gibi teşekkülleri hâsıl ederler **(Şekil: 52).**

Yağan yağmur sularıyle toprağa inen karbon dioksit derelere, nehirlere, göllere ulaşır. Oradaki metal tuzlariyle bileşikler yapar.

Karbon diokdit miktarını ayarlıyanlar içinde, **klorifilli bitkiler,** en önemli yeri tutar.

Gündüz güneş ışığı ve ısısı etkisi altında, kısa zamanda havadaki karbon dioksidi alır, özümleme yapar. Dışarıya oksijen verir. Böylece bütün canlıların (karada, suda ve toprakta) solunumlariyle, çeşitli çürüme ve kokuşmalarla mayalanmalarla, yanmalarla, yanar dağlardan çıkan gazlarla çevreye yayılan karbon dioksit:

1 — Bileşik hâline gelerek;
2 — Özümleme ile bağlanarak.

dâima belirli oranda ve dengede kalır. Bu denge iki taraflıdır:

Havada karbon dioksit azalınca sulardan, kayalardan, topraktan havaya yeniden karbon dioksit çıkar. Havada artınca, çeşitli şekillerde bileşikler hâline çevrilir.

Vücudumuzdaki yanmalardan karbon dioksitle birlikte suyun meydana geldiğini biraz evvel görmüştük. Bunu, soğuk bir cama veya aynaya soluk havamızı hohladığımız zaman, görebiliriz. İnsanlarda ve diğer hayvanlarda hâsıl olan bu sular, solunum, ter ve boşaltım ürünleriyle dışarı atılmaktadır.

SOLUNUMA YARAYAN HAVA

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Havanın içinde neler vardır?
b) Solunum havasının sıcaklığı ne kadar olmalıdır?
c) Solunum havasının nemi ne kadar olmalıdır?
d) Hava hareketinin sağlığımız üzerindeki etkisi?
e) Evle imizi nasıl havalandırmalıyız?

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Hava yapısına, sonradan hangi maddeler karışır? Bunların fayda ve zararları nedir?

Gözlem: Pencereden, loş odaya giren, güneş ışıkları yolu üzerine rastlıyan ışık şeridinde, hareket halinde milyonlarca toz görülebilir. Bunların önemi?

Soru: Yazın buzlu su ve limonata bardakları buğulanır. Sebebini araştırınız.

Soru: Oturma odalarının, sınıfların, hastahanelerin sıcaklık derecesi ne kadar olmalıdır? Sebebi?

Soru: Soluk havası, soğuk bir cama değerse cam hemen buğulantr. Sebebi?

Soru: Yazın, bazı günler, burnumuz kurur, solunumda güçlük çekeriz. Acaba neden?

Soru: Kışın kalorifer veya soba ile ısıtılan odalarda soba veya kalorifer üzerine niçin su dolu kaplar konur?

Soru: Açıkta bulunan tuz niçin sulanır?

Soru: Kahve, gazino, okuma, sinema ve tiyatro salonları havası ilk girildiği zaman bunaltıcıdır. Sebebini anlatınız.

Soru: Oturma ve yatma odalarımızı, sınıfları niçin sık sık havalandırırız?

Soru: Yeni tip binalarda ve okullarda pencerelere ne gibi havalandırma düzeni konur?

SOLUNUMA YARIYAN HAVA

Bâzı insanlar, zamanlarının büyük bir kısmını bağ, bahçe ve tarlalarda çalışmakla geçirirler. Şehirlerde, endüstri merkezlerinde otuan insanlar ise dâima kapalı yerlerde çalışırlar: Maden ocakları, fabrika ve atelyeler, kışla ve okullar gibi.

Kapalı yerlerin havası, açık hava kadar sağlığa uygun değildir. Uzun zaman dört duvar arasında kalan insanlar solunum ile bulundukları yerin havasını kısa zamanda bozarlar. Bu esnada, vücudun çeşitli yerlerinden buharlaşan ter gibi maddeler de havanın bozulmasını çabuklaştırır.

Kahvede, gazinoda hattâ sinema ve tiyatrolarda otuanların renkleri solar, başlarına ağrı yapışır, vücutlarında hafif bir kırıklık başlar. Dışarı çıkar çıkmaz, yüzlerine çarpan taze ve temiz hava ile hemen canlanır ve bir ferahlık duyarlar.

Kirlenmiş havanın özellikleri: Sıcaklığı artmıştır, nem derecesi yükselmiştir. Solunuma yarıyan hava miktarı azalmış, boğucu gaz miktarı artmıştır. Ayak, vücut, baş ve ağızdan çıkan çeşitli kokulu maddeler havayı ağırlaştırmıştır.

Temiz havanın özelliği: Sıcaklığı, nemi solunuma yarıyacak derecededir. İçinde solunuma uygun oranda gazlar vardır. Kirli ve pis kokulu maddeler azdır.

Bu etkileri gören ve bilen insanlar, oturdukları ve çalıştıkları yerlerin havasını, süreli olarak, değiştirmeyi düşünmüşler, yeni yaptıkları yapılara hava değiştirme düzenleri eklemişlerdir:

1 — Pervane ve vantilâtörler, 2 — İple veya otomatik bir kolla açılıp kapanabilen pencereler, 3 — Pencere üstünde ve altında açılır, kapanır hava kapakları.

a — HAVA İÇİNDE NELER VARDIR?

Mum ve demir tozu ile yaptığımız deneylerde gördüğümüz gibi, havanın alt katlarında, hacım itibariyle **4/5 azot, 1/5 oksijen gazı** bulunmaktadır. Az miktarda da **karbon dioksit** vardır.

Havanın dikkatle yapılan analizleri sonunda şu sonuçlar elde edilmiştir:

Azot (Nitrojen)	% 78
Oksijen	% 21
Karbon dioksit	%0,04
Su buharı, tozlar ve bakteriler,	değişik
Birleşmiyen gazlar	%0,96
Toplam	% 100

Havada solunum yapan canlılar, gazların bu yüzde oranlarını değiştirirler. Çünkü solunumda kana, akciğerdeki hava keseciklerinden oksijen gazı emilir, geriye karbon dioksit verilir.

Solunuma yarıyan havanın yüzde oranı:

Havada bulunan oksijen, hacmen % 16-21 oranında kaldığı müddetçe, insanlar solunum yapmakta bir güçlüğe uğramazlar. Eğer bu oran % 16 dan aşağı

düşerse, vücut akciğerler yardımı ile gerekli oksijeni sağlıyamaz. Dokularımızda oksitlenme azalır, nihayet havasızlıktan boğuluruz.

Gözlem: Havanın içinde karbon dioksit de vardır.

Beherglasa, yarısına kadar kireç suyu koyunuz. Dokunulmıyacak, yüksekçe bir yere bırakınız. (4-5) saat sonra, sarsmadan gözden geçiriniz. Üstünde ince beyaz, kireç taşından ibaret bir zar teşekkül etmiştir.

Normal havada % 0,04 oranında karbon dioksit vardır. Açık havada bu miktar kolay değişmez. Kapalı yerlerde bu oran, bazan binde 1-7 ye kadar yükselir; solunumda sıkıntı başlar. Derhal odanın havalandırılması lâzım gelir.

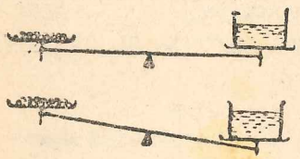
Oturma odalarındaki karbon dioksit miktarı:

1 — % 1 olursa insanda ağırlık,

2 — % 10 olursa tehlike,

3 — % 25 olursa ölüm vukua gelir.

Normal havada, bu adı geçen gazlardan başka, su buharı, bakteriler, tozlar gibi maddeler de vardır.



Şekil: 53

Deney: Havada toz ve bir miktar nem vardır.

İşlem: a — Beherglasa yavaşça ve dikkatle, yarısına kadar derişik sülfürik asit koyunuz. Terazide tartınız. Bulduğunuz ağırlığı defterinize yazınız (**Şekil: 53** e bak).

b — Beherglası el ayak değmiyecek yüksek ve açık bir yerde bırakınız.

c — Bir gün sonra beherglası sarsmadan yerinden alınız, tekrar tartınız.

d — Asitli kabı ışığa tutunuz. Üst kısmındaki asidin renkleşmiş olduğu görülür. Bu renk nereden gelmiştir?

Dikkat: Derişik sülfürik asit dokunduğu yeri yakar. Deneyi yaparken çok dikkatli davranılmalıdır.

Su buharı, denizlerle göllerden ve canlıların dışarıya attıkları sudan meydana gelir.

Mikroplar, tozlarla birlikte, rüzgârların etkisi ile, yükseleıek havaya karışır. Tozlar, yeryüzünü meydana getiren çeşitli kayaların, dağılma ve parçalanmasından hâsıl olurlar. Bir kısmı su temasında yumuşar, çamurlaşır; bir kısmı ise çok serttir. Kum cinsinden olanları, burun tarafından kolayca tutulmaz; akciğerlere kadar gider, orada bâzı zedelenmelere sebebolur. İçlerinden bir kısmı, hücreler tarafından Protoplazma içine bile alınır. Taşçılarda, maden ve torna işçilerinde bu gibi olaylara sık rastlanır. Deneyde gördüğümüz gibi sülfürik asidin üzerinde bir renklenme olur. Bu renk, havada bulunan bâzı organik tozların sülfürik aside düşerek kömürleşmesinden meydana gelmiştir.

Gözlem: Derişik sülfürik asit şişesinin cam kapağını beyaz bir kâğıda değdiriniz. Biraz bekleyiniz. Ne oluyor, görünüz?

Sonuç: Kâğıt yavaş yavaş siyahlaşır, sebebi?

Soru: Havada açıkta bırakılan et kokar; üzüm suyu sirkeleşir. Sebebi?

b — SOLUNUMA YARAYAN HAVANIN SICAKLIĞI NE KADAR OLMALIDIR?

Akciğerlere alınan havanın bileşimi kadar, sıcaklığı da önemlidir. Çok soğuk hava, akciğerlerimizi içten üşütür, görevlerini güçleştirir. Çeşitli akciğer hastalıklarına yol açar.

Çok sıcak havalarda, solunum güçleşir. Çünkü, akciğerlere gelen sıcak hava, zaten sıcak olan organın derecesini yükseltir, çalışmasını yine zorlaştırır. Bundan dolayı solunum havası, ne çok sıcak ve ne de çok soğuk olmalıdır.

Otomobil motorları kışın soğuk havalarda güç çalışır. Çok sıcaklarda da yataklar kızar, yine çalışması zorlaşır. Motorların iyi ve düzenli işliyebilmesi için uygun bir sıcaklık derecesine ihtiyaç vardır. İnsanlar da böyledir. Vütudumuzda yanan besinlerden hâsıl olan ısı:

1 — Isı enerjisine,

2 — Vücut sıcaklığını sabit tutmağa harcanır.

Fazlası deri, ter, sidik, akciğer yardımı ile dışarıya verilir.

Bu atılan ısı miktarı, çevrenin sıcaklık derecesine göre azalır, çoğalır. Kışın vücut çok ısı kaybeder. Bunu elbiselerle, yiyecek cinsleriyle karşılarız. Sıcak odalarda çalışırız.

Akciğerlerden dönen havanın sıcaklığı 32°-35° arasında değişir. Oturduğumuz, çalıştığımız yerlerin sıcaklığı, akciğerlerimizi üşütmiyecek, vücut sıcaklığını değiştirmiyecek bir derecede tutulmalıdır.

İnceleme: Aşağıda görülen cetveli inceleyiniz. Sınıfınızın derecesini ölçünüz. Nasıl bir sonuç buldunuz? Cetvelle karşılaştırınız.

Oturulan yerler	Sıcaklığı	Oturulan yerler	Sıcaklığı
Ev, Okul	20°	Dükkân	16°
Konferans salonu	17°	Jimnastik salonu	15°
Yatak odası	12°	İş yerleri	15°
Banyo odası	28°		

c — SOLUNUM HAVASININ NEMİ NE KADAR OLMALIDIR?

Solunum havasının sıcaklığı kadar nem derecesi de önemlidir. Solunum organlarının içini nemli bir zar örtmektedir. Kuru havalarda bu zarın nem miktarı azalır, gerilmeğe başlar. Bu hal solunumu güçleştirir.

Kışın çeşitli araçlarla ısıtılan odalarımızın havası sık sık kurur. Bundan ötürü soba, mangal veya radyatör gibi araçların üzerine bir kap içinde su koymak icabeder.

Kışın, dışarının soğuk ve kuru havası, sıcak odaya dolarsa kuruluğu bir kat daha artar, hissedilecek kadar rahatsızlık verir.

Nemli havalarda, akciğerlerden yeteri kadar su buhart dışarı atılamaz. Bu durum kuru hava kadar akciğerlere zararlıdır. Soluk yollarında derece derece değişen nezlelere sebebolur. Havanın nem miktarı akciğerlerden dönen soluk havasının nem miktarından az olmalı %60 dan aşağı düşmemelidir.

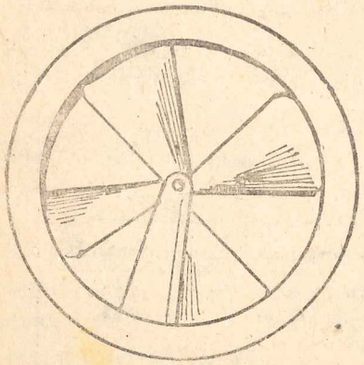
Solunuma yarıyan havanın nem derecesi, deriden terleme şeklinde meydana gelen buharlaşmayı da değiştirir.

Soru: Kışın yaz aylarına nazaran daha sık nezle olmamızın sebebi nedir

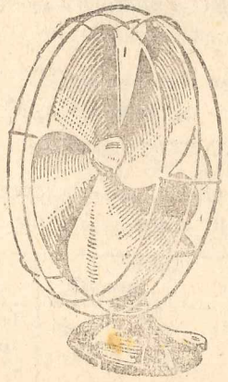
d — HAVA HAREKETİNİN SAĞLIĞIMIZ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Hava, diğer maddeler gibi sıcakta genleşir. Bu genleşme, katı maddelerle sıvılara nazaran çok fazladır. Hava genleşince hafifler, yükselir; yerine, daha soğuk ve yoğun hava gelir. **Böylece sıcak hava düşey olarak yükselirken soğuk hava yatay olarak boşalan yeri doldurur (Rüzgâr).**

Hareket halinde olan hava bitkiler, hayvanlar ve dolayısiyle insanlar üzerinde sağlık kazandırıcı etkiler yapar.



Şekil: 54 — Hava tazeliyen fırıldak



Şekil: 55 — Vantilâtör

İnceleme: Hava hareketinin canlılar üzerindeki önemini belirten özellikleri, aşağıda görülmektedir. Madde madde inceleyiniz; sonuçlar çıkarınız.

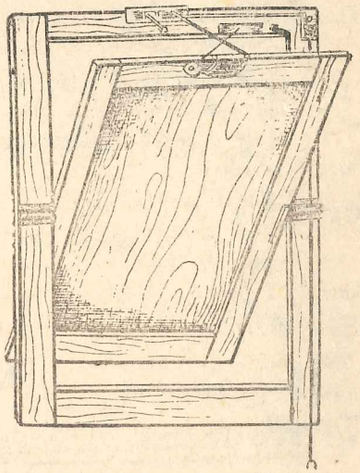
1 — Hareket eden hava, ormanların tozsuz, bol oksijenli, serin ve nemli havasını şehirlere, kasaba ve köylere iletir.

2 — Şehirlerin dumanlı, tozlu, kuru, bozulmuş havasını dağıtır. Bitkilere bol karbon dioksit sağlar.

3 — Nemli havayı kurak bölgelere taşır. Ovaların nem ve sıcaklıklarını düzenler. Yersel iklim değişmeleri meydana getirir.

4 — Hareket hâlinde bulunan hava, terlemeyi düzenlemek suretiyle, vücut sıcaklığını sabit tutar. Solunuma elverişli temiz hava sağlar.

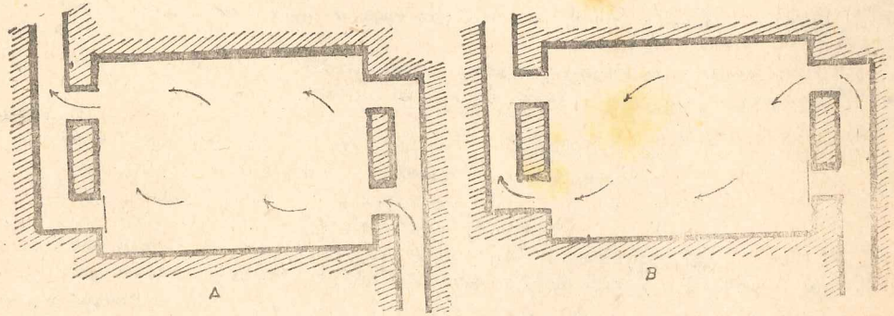
Soru: Açık pencere ve kapı arasında oturmak neden tehlikelidir?



Şekil: 56 — Havalandırma penceresi

e — EVLERİMİZİ NASIL HAVALANDIRMALIYIZ?

Evlerimiz, oturma odalarımız kapalı olan barınaklardır. Buralarda hava hareketsiz olduğundan çabuk bozulur. Nemli, kuru, soğuk, sıcak birbirine zıt özellikler taşır.

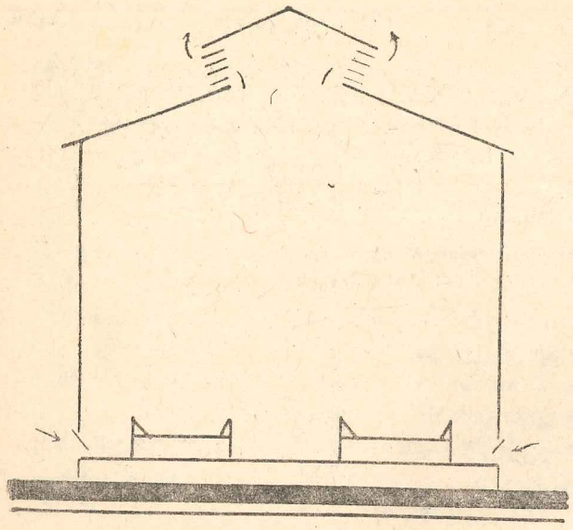


Şekil: 57 — Salonların alttan veya üstten havalandırılması

— Yaz — **— Kış —**

Sağlığa uygun evler yapılırken, odanın ışık ve havalnadırma işi, döşeme yüz genişliği ile oranlı olarak düzenlenir. Pencelerere, buna göre, genişlik ve yükseklik verilir.

Ayrıca, ağır ve fazla süreli, bir hava akımı sağlamak için odaların uygun yerlerine özel havalandırma düzenleri yerleştirilir:



Şekil: 58 — Yatma odalarında ve hastanelerde hava değişimi.

1 — Basit fırıldak veya vantilâtör **(Şekil: 54.55).**

2 — Pencere üstüne konan açılır kapanır havalandırma pencereleri **(Şekil: 56).**

3 — Pencere altına açılan (açılır-kapanır) havalandırma kapakçıkları **(Şekil: 57.58).**

4 — Soba veya ocaklarla sağlanan havalandırmalar.

Soru: Salonlar ne zaman üstten, ne zaman alttan açılma kapaklarla havalandırılır? Neden?

Ünite: 5

HAYAT İÇİN LÜZUMLU OLAN SU

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Yeryüzünün ne kadarı su ile kaplıdır?
b) Su kaynaklarımızın meydana gelişinde güneşin etkisi nedir?
c) Su her zaman sıvı halinde midir?
d) Havada su var mıdır?
e) Toprakta su var mıdır?
f) Neden su içeriz?
g) Bütün canlılar suya muhtaç mıdır?
h) İçme suyumuzu nereden buluruz?
i) İçtiğimiz su nasıl olmalıdır?
j) Hangi sebeplerle su içilmez hâle gelir?
k) Su nasıl temizlenir?
l) Suyumuzun iyi özeliğini nasıl muhafaza ederiz?

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Canlılar niçin suya muhtaçtır?

Soru: Suyun toprak, canlı ve hava arasındaki dolaşımını belirtiniz. Bir şema ile gösteriniz.

Soru: Her toprağın su miktarı «nemlilik derecesi» aynı mıdır? Neden?

Soru: Bitkilerin terleme miktarı ile havanın nemi arasında bir bağlılık görüyor musunuz?

Soru: Hangi topraklarda yaşıyan bitkiler çok, hangilerinde az terler? Sebebi?

Soru: İçtiğimiz suların bileşimi ve özeliği neye göre değişir?

Soru: İçilebilir sularda ne gibi şartlar aranır?

Soru: Sert ve yumuşak su deyince ne anlıyorsunuz?

Soru: Kuyu suları, neden sebzeleri iyi pişirmez, sabunu köpürtmez?

Soru: Evlerde, okullarda ve şehirlerde suları içilebilir hâle koymak için ne gibi tedbirlere başvurulur?

a — YERYÜZÜNÜN NE KADARI SU İLE KAPLIDIR?

Hidrosfer denilen su küresi, alan bakımından yeryüzünün 3/5 ünü kaplar.

Su, katı, sıvı ve buhar olmak üzere, üç hâlde bulunur. Yüksek dağlarda, kutuplar bölgesinde kar ve buz hâlindedir. İklimi yumuşak bölgelerde, akar sular, göller ve denizler şekinde göze çarpar. Bir kısmı da su buharı hâlinde her yerde bulunur.

Akar suların bir kısmı, topraktan süzülerek **yer altı sularını** meydana getirir. Yeryüzünün çukurlarını dolduran suların derinliği, her yerde aynı değildir. Fi-

lipinler civarında denizin derinliği 9-10 kilometreyi bulmaktadır. Diğer denizlerde bu derinlik ortalama 3-4 kilometre arasında değişir.

Suların yeryüzünde katı, sıvı ve su buharı halinde bulunması ve bu hâllerin mevsim ve iklim şartlarına göre dâima değişmesi, insanlara çeşitli yönlerden faydalar sağlar.

Yüksek dağlarda bulunan karlar, zaman zaman ergiyerek, akar suları besler. Böylece karasal canlıların ihtiyacı olan suyu verir. Yükseklerden akan bu suların, düşme güçlerinden faydalanarak, çeşitli enerjiler elde edilir (elektrik, türbin). Akar sular, canlıların su ihtiyaçlarını karşıladığı gibi, eşya naklinde de iyi bir yardımcıdır (kayıklar, vapurlar).

Buharlaşan, yoğunlaşan, akan ve sızan sular, süreli olarak, yeryüzünün nem ve sıcaklığını düzelerler.

Soru: Yeryüzü ve atmosfer:

1 — Dâima sıcak kalsa idi,
2 — Dâima serin olsa idi,
3 — Dâima dondurucu olsaydı acaba sular ne halde kalırdı? Bu hâllerin canlılar üzerindeki etkisi ne olurdu?

b — SU KAYNAKLARIMIZIN MEYDANA GELİŞİNDE GÜNEŞİN ROLÜ

Yeryüzünde bulunan su, güneşin sıcaklığı ile buharlaşarak havaya yükselir. Yükseklerde bulunan atmosfer tabakası, yeryüzü kadar, sıcak değildir. Buraya yükselen buharlar, yoğunlaşır; bulutları meydana getirir. Çeşitli yüksekliklerde ve görünüşte bulunan bulutlar soğuk bir hava akımiyle karşılaştıkları zaman yoğunlaşır ve atmosfer çökelekleri denen **«yağmur, dolu, kar»** ları hâsıl ederler.

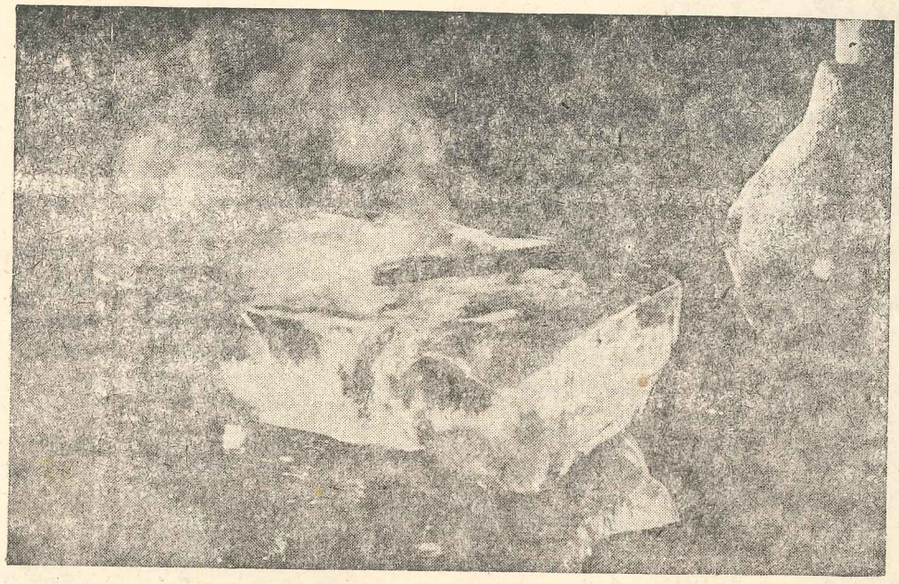
Yeryüzüne düşen suların üçte biri akar suları meydana getirir. Üçte biri tekrar buharlaşır. Arta kalan üçte biri de süzülerek yer altı sularını ve kaynakları teşkil eder. Yüksek dağlara düşen karlar, güneş etkisiyle ergir, akar su hâline gelir. Göllerde, nehir ve ırmaklarda, denizlerde toplanan sular:

1 — Havanın nem derecesine,
2 — Havanın hareketine,
3 — Havanın sıcaklık derecesine,

göre kısa veya uzun zamanlarda, tekrar buharlaşır. Böylece **güneşin etkisi altında sular yeryüzünde dolaşıp durur.**

c — SU HER ZAMAN SIVI HÂLİNDE MİDİR?

Kutup bölgelerinde, yüksek dağlık alanlarda atmosfer çok soğuktur. Buralarda su buharı, kar şeklinde yere düşer **(Şekil: 59)**. Akar sulara rastlanmaz.

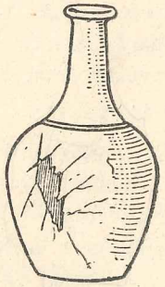


Şekil: 59 — Suyun üç hâli: Kızgın demir buzu ergitir, suyu buharlaştırır.

Ilık iklim bölgelerinde yağışlar çokluk yağmur şeklinde olur. Ancak, soğuk mevsimlerde yağmur yerine, kar teşekkül eder. Sıcak iklimlerde ise kar hiç görülmez. Oralarda suya, ya sıvı veya su buharı şeklinde rastlanır.

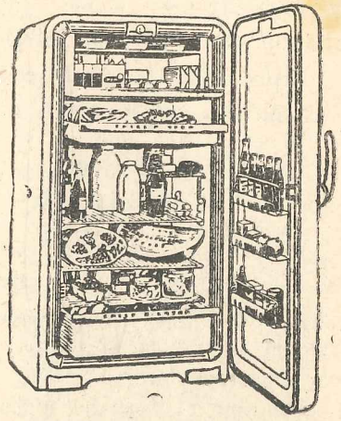
Saf su, deniz seviyesinde (0°) de katılaşır, (100°) de kaynar. Suyun bu özeliğinden faydalanarak termometreler derecelenir.

Donan suyun hacmı büyür. Bundan dolayı, kayalar arasına giren sular dondukları zaman genişler, kayaları param parça ederler. Kışın testilerde, sürahilerde bulunan su donduğu zaman kapları kırar. **(Şekil: 60).**



Şekil: 60 — Donan su sürahiyi patlatır.

Su yazın fabrikalarda veya buzdolabı denen araçlarda soğutularak buz hâline getirilir **(Şekil: 61).**

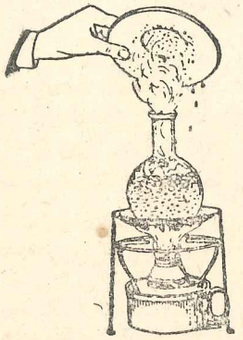


Şekil: 61 — Buz dolabı

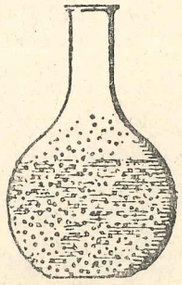
Bir kapta kaynıyan su hızla buharlaşır; havaya yükselir. Eğer buharlaşan su üzerine soğuk bir tabak tutulacak olursa, su buharı yoğunlaşarak damlalar hâlinde yere düşer **(Şekil: 62).**

Çevre sıcaklığı «0°» dan aşağı düşen yerlerde, suya dâima katı halde rastlanır.

Soru: Çamaşır ne zaman ve hangi şartlar altında çabuk veya geç kurur?



Şekil: 62 — Su buharının yoğunlaşması.



Şekil: 63 — Soğuk su dolu balon havanın neminden ötürü hemen buğulanır

Sonuç: Su, sıcaklığa, basınca, buharlaşma yüzeyine, havanın rüzgârlı olup olmadığına göre, az veya çok oranda sıvı hâlden buhar hâline geçer.

d — HAVADA SU VAR MIDIR?

Sülfürik asidle yaptığımız deneyde gördüğümüz gibi, havaya açık olarak bırakılan asit, bir müddet sonra havadan nem çektiğinden dolayı ağırlaşır. Mutfaktaki yemek tuzu sulanır. Çünkü, havada mevsimlere, gece ve gündüz hava şartlarına göre değişen bir miktar su buharı vardır.

Kışın, soğuk havalarda camlar evvelâ buğulanır. Sonra buz tutar. Yerde kırağı görülür. Sıcak odaya getirilen içi soğuk su dolu sürahi hemen buğulanır. Yazın, buzlu limonata ve su bardakları da böyle olur. Burada, havanın nemi soğuk cama çarptığı zaman buğulaşmakta, küçük küçük su damlacıkları hâline gelmektedir **(Şekil: 63).**

Havadaki su buharı, göl ve nehirler gibi su topluluklarından, bitki ve hayvanların terlemeleriyle açığa çıkan su buharından meydana gelir. Yükseklerde, soğuk hava ile karşılaşarak damlacıklar hâlinde yoğunlaşır, bulutları hâsıl eder. Çevrenin sıcaklığına, basıncına, havanın nem derecesine göre, yeryüzünden, az veya çok oranda su buharlaşır. Fazla miktarda su buharı taşıyan hava, yağışlara sebeb olur. Çok nemli havalarda elbiselerimiz ıslanmış gibidir. **Yeryüzü, toprakaltı su miktarı ile, havadaki nem arasında sürel bir bağlılık vardır.**

Higrometre denen âletlerle havanın nem derecesini ölçeriz.

e — TOPRAKTA SU VAR MIDIR?

Deney: Topraktaki su.

a) Daraları alınmış üç kapsül'e ayrı ayrı onar gram kumlu, killi, ümüslü toprak koyunuz. Gaz ocağında yavaşça ısıtınız. Sık sık karıştırınız.

b) 15 dakika sonra kapsülle birlikte tartınız.

c) Her toprak çeşidi ne kadar hafiflemiştir, bir kenara yazınız.

Toprak, çapları ve bileşimleri başka başka olan maddelerden meydana gelmiştir. Bir toprak, ne kadar küçük tanecikli ise, o oranda su tutma özeliği vardır. İri taneli toprakların su tutma kuvveti azdır. Üzerlerine düşen suyu, az zamanda derinlere süzerler. Genel olarak topraklar üzerlerine düşen suyun **%6,5-25** ni yapılarında tutarlar.

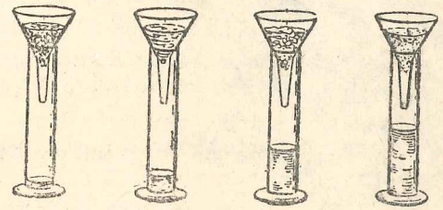
Yukarıdaki deneyde gördüğümüz gibi, içinde en çok su tutan toprak killi, sonra ümüslü, en az su taşıyan da kumlu topraklardır.

Deney: (Şekil: 64) de gösterildiği gibi araçları düzenleyiniz.

a) Her huniye aynı yükseklikte killi, ümüslü, kireçli ve kumlu toprak koyunuz.

b) Hunileri ağızlarına kadar su ile doldurunuz.

c) Birkaç dakika sonra süzülen suları, inceleyiniz. Hangi hunide su, daha çabuk süzülmüştür? Gösteriniz.



A B C D

Şekil: 64 — Dört cins toprakta süzülme
A) Killi; B) Ümüslü; C) Kireçli; D) Kumlu.

Bu deneyler bize gösteriyor ki: İri taneli topraklar, ince tanecikli topraklardan daha çok su süzer. Bundan dolayı, toprakların ıslanma ve su tutma kuvveti kendisini meydana getiren maddelerin inceliklerine göre değişir.

Sızan sular, su geçirmez tabakalara kadar iner. Bu sızmanın üç şekli vardır:

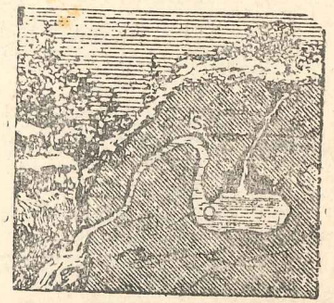
1 — Gözenekli kayalar tarafından emilmek suretiyle sızma,

2 — Toprakta bulunan irili ufaklı yarık ve aralıklardan geçmekle sızma,

3 — Toprak tanecikleri arasından süzülmekle olan sızma.

Derinlere süzülen sular, sert kayalık katlara, su geçirmez killi yerlere rastlayınca toplanmağa, yayılmağa başlar. Suların toprak altındaki bu toplanma alanlarına **(Su tabanı)** denir. Bu taban, üst yüzeyden ne kadar uzak olursa, taşıdığı su miktarı da o derecede artar.

Buralara kadar açılan çukurlardan, kuyular meydana gelir. Eğilimli yerlerde arteziyen kuyuları açılır. Kaynak sularının doğuş yeri de burasıdır **(Şekil: 65).**



Şekil: 65 — Kesik kesik akan kaynak

Toprak üstü suları, buharlaşarak kurudukça, derinlerdeki su, kılcal borularla yukarıya yükselir.

Bitki kökleri bunlardan faydalanarak beslenirler. Kurak mevsimlerde taban suyu azalır; kuyular, kaynaklar kesilir.

f — NEDEN SU İÇERİZ?

Bütün canlılarda, **(beslenme, büyüme, solunum, hareket, salgı, üreme)** gibi hayatsal olayların gerçekleşebilmesi için, suya ihtiyaç vardır. Canlılar âdeta akan bir su içinde yaşarlar. Çünkü, bunlar çevrelerinden sürel olarak su alır, yine sürel olarak su boşaltırlar.

Vücudumuzun yapısında, ağırlığımızın %60-70 i kadar su bulunmaktadır.

Organlarımız, taşıdıkları su bakımından aynı zenginlikte değildirler. Bâzı yerlerimiz çöller gibi kurak, bâzı köşelerimiz de bataklıklar gibi su doludur.

İnceleme: Aşağıdaki cetvellerde organlarımızın taşıdkları su miktarları gösterilmiştir.

a) Su bakımından en fakir organlarımız hangileridir?

b) Suca en zengin organlarımız hangileridir?

Cetvel: 1

% de su miktarı		% de su miktarı	
Süt	89	Diş özü	98,0
Göz yaşı	98	Diş minası	0,2
Tükrük	99,5	Fil dişi	10,0
Ter	99,5	Karaciğer	70,72
		Mide ve pankreas suyu	97

Cetvel: 2 — 70 kilo ağırlığındaki bir insanın vücudunda %60-70 su vardır. Su miktarının organlara dağılışı:

Organlar	Vücut ağırlığının % si su	Litre
Çizgili kaslar	% 39	27
Kan	% 4,7	6,3
İç organlar	% 8,3	5,8
Deri	% 5,5	3,8
Yağ doku	% 4,5	3,2
İskelet sistemi	% 1,5	1,1
Sinir sistemi	% 2,5	1,8
Toplam	% 70	49 litre

Sağlıklı büyüyen insanlar, günde ortalama olarak 1-5 litre su içer. Bu miktar mevsime, işe, sağlık durumuna göre değişir.

Su vücudumuzda birbirinden ayrı dört önemli iş başarmaktadır:

1 — Su, iyi bir eritkendir. Besinlerin erime ve yumuşamasını sağlar.

2 — Su, sindirim organlarında, sindirilen besinlerin kanla birlikte organlara taşınmasını sağlar.

3 — Su, solunum organlarına gelen oksijeni, organlara götürür (kan şeklinde); işe yaramıyan maddeleri dokulardan alarak boşaltım organlarına ulaştırır.

4 — Su, besinlerin sindirilmesinde, mayalar yardımı ile maddelerin parçalanma ve dağılmasını temin eder.

Her gün, solunum, ter ve idrarla dışarıya fazla miktarda su atarız. Vücuttan çeşitli zehirlerle birlikte ayrılan bu suyu, tekrar yerine getirmek lâzımdır. Biz, bu noksanları, yediğimiz besinler ve içtiğimiz sularla karşılamaktayız. Böylece vücudumuzla çevre arasında dolaşan su, sağlığımız üzerinde önemli etkiler yapar.

g — BÜTÜN CANLILAR SUYA MUHTAÇ MIDIR?

Denizler, göller, akar sular, binlerce canlı bütünlüğünü içinde barındırmaktadır. Su, çeşitli besinleri bir ortamdan diğer ortama taşır.

Suya olan ihtiyaçlarını, suda yaşamakla sağlıyan canlılar, suda erimiş bulunan çeşitli maddeleri besin olarak kullanırlar.

Birçok deniz hayvanları **(deniz anaları gibi)** suda asılı bir halde yaşarlar. Yapılarında bulunan katı madde miktarı çok azdır. Bu canlılar %95 e yakın su ihtiva ederler.

Yapılarındaki katı maddeler, deniz suyunun içinde erimiş bulunan katı maddelere benzer.

Yapılarındaki katı maddeler, deniz suyunun içinde erimiş bulunan katı maddelere benzer.

Bataklık hayvanları, susuz yerlerde yaşayamazlar **(kurbağagiller, yer solucanları...)**

Memeli hayvanlar, çok fazla suya muhtaçtırlar. Bunların vücutlarında %50 den fazla su bulunur.

Hayvan cinslerinin diğer bir kısmı, suca fakir olan alanlarda yaşarlar. **Güve** gibi bâzı cins böcekler, su ihtiyaçlarını yün, pamuk, deri, kuru odun gibi katı besin maddelerinin oksidlenmesinden elde ederler.

Genel olarak hayvanlar muhtaç oldukları suyu, dört yolla sağlarlar:

a) Çevrelerinde bulunan suları derileriyle emerek: **Yumuşakçalar, Sülükler, solucanlar, deniz anaları.**

b) Yedikleri besinlerden: **Sürüngenler, kemirgenler.**

c) Doğrudan doğruya su içerek: **Memeliler, kuşlar.**

d) Besin maddelerinin oksitlenmesinden faydalanarak: **Güveler.**

Bitkilerin de, hayvanlar gibi suya ihtiyaçları vardır. Bitkiler, besinlerini, suda erimiş bir halde topraktan veya sudan alırlar. Hayvan organları gibi, bit-

kilerde de su miktarları eşit oranda değildir. Kuru sebezlerle, yumrular, ot sebzelere nazaran daha az su ihtiva ederler.

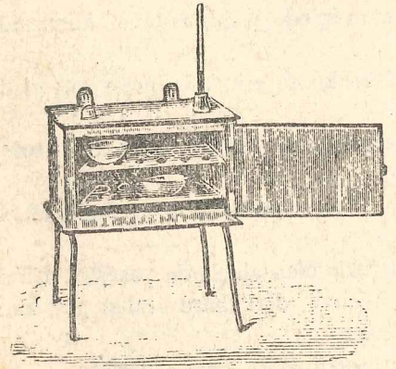
Cetvel: — Çeşitli bitkisel ürünlerde % kuru madde ve su miktarı:

Ürünler	Kuru madde	Su
Çilek	9,60	90,40
Elma	15,40	85,60
Havuç	12,90	78,10
Patates	24,23	75,77
Buğday (taze)	46,44	17,56
Nohut (taze)	89,40	10,60
Ceviz (iç)	95,20	4,80

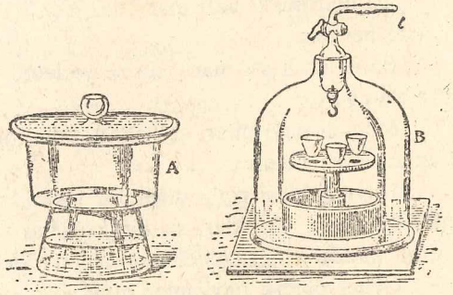
Bitkiler taze veya kuru olduklarına göre, çok veya az miktarda su ihtiva ederler. Yaş bitkilerde su oranı %95 i bulur. Bataklık bitkilerinde su miktarı kurak yer bitkilerinden fazladır.

Kurak ortamlarda yaşıyan bir kısım bitkiler, buharlaşma yüzeylerini azaltarak gövdelerini yedek su deposu hâline getirmişlerdir (Kaktüs cinsleri).

Karasal bitkiler su ihtiyaçlarını, su tabanından yukarı doğru kılcal borularla yükselen sulardan sağlarlar. Kurak mevsimlerde, bitkilerin erken sararması yeter derecede su bulunmamasından ileri gelir. Ormanların terleme ile havaya verdikleri su miktarı göz önüne alınırsa, bitkilerin suya olan ihtiyaçları kendiliğinden anlaşılır. Bir çınar ağacının senelik su ihtiyacı bir milyon kiloyu bulur.



Şekil: 66 — Kurutma dolabı



Şekil: 67 — Desikatör (Kurutum kabı)

Deney: Bitkilerin yapısında ne kadar su vardır?

Bir miktar pırasa veya ıspanağı tarttıktan sonra bir hafta dışarıya asarak veya kurutma dolabında tutarak kurutunuz. Tekrar tartınız. Ne kadar hafifledi? Yüzdesini hesaplayınız **(Şekil: 66-67).**

Soru: Bir şehrin su ihtiyacı nasıl hesaplanır?

İnsanlar, su ihtiyaçlarını: 1 — **Akar sulardan,** 2 — **Yer altı sularından,** 3 — **Yağmurlardan** olmak üzere, üç kaynaktan sağlarlar.

Akar sular ve göller:

Akar sular, geçtikleri yerlerde çeşitli maddeleri **(kireç taşı, alçı...)** eritirler. Sular, sağdan soldan gelip karışan küçük sularla, şehir ve köylerden dökülen süprüntü ve kirli artıklarla sık sık kirlenir; içilmez bir hâle gelir. Genel olarak, şehre girmeden evvel sular, daha temizdir.

Göl suları akar sular gibidir. Her ikisi de süzülüp temizlenmeden içilmezler.

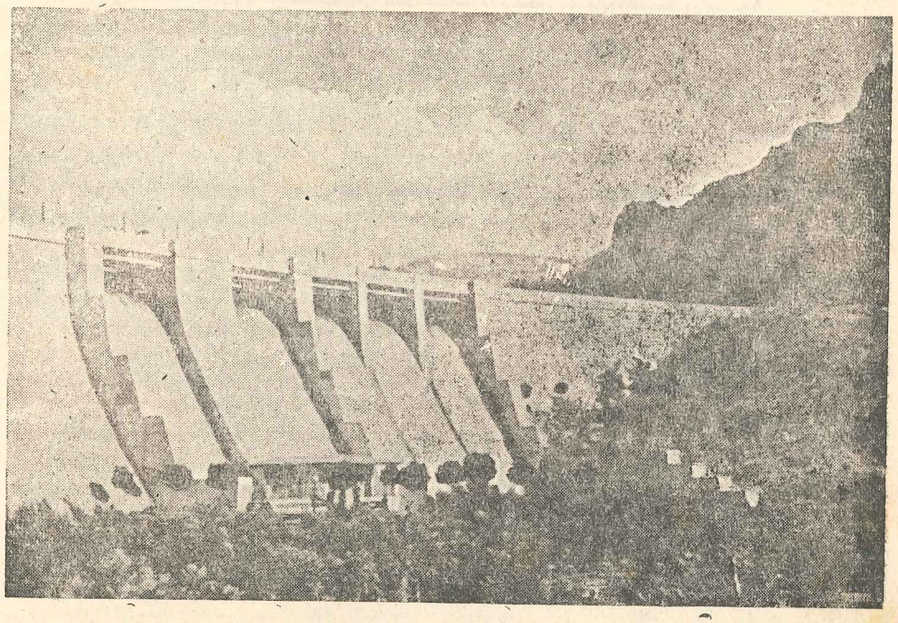
Her mevsimde, yeter derecede su bulamıyan büyük şehirler, ilçeler **(Baraj)** yapmak suretiyle suları bir yerde toplar, süzer ve harcarlar.

Soru: Bitki ve hayvanlarda suyun faydası nedir?

h — İÇME SUYUMUZU NEREDEN BULURUZ?

Soru: İçme sularımızı nerelerden elde ederiz?

İstanbul'un bentleri ve **Terkos gölü,** Ankara'da **Çubuk barajı,** Sakarya çevresinin **Sarıyar barajı** bu bölgelerin günlük su ihtiyaçlarını karşılamaktadır.



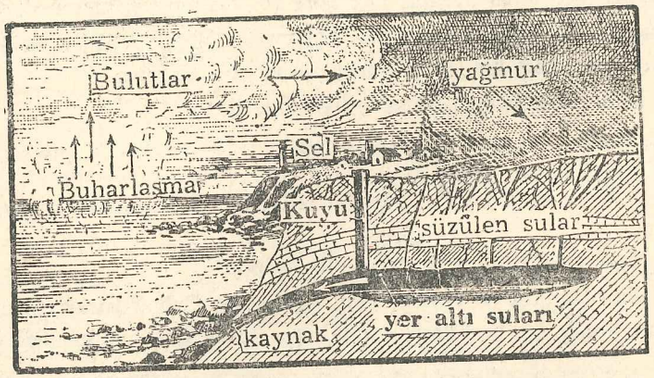
Şekil: 68 — Barajlar bir memleketin su ihtiyacını karşılayan en önemli tesislerdir. Ankara Çubuk barajı.

İzmit Kâğıt Fabrikası, su ihtiyacını Sapanca gölünden temin eder. Konya, Beyşehir gölünden faydalanmaktadır **(Şekil: 68).**

Yeraltı suları nasıl meydana gelir?

Topraktan süzülen sular, su geçirmez tabakalara ulaşınca, orada birikir, böylece su yataklarını meydana getirirler. Bunların büyüklüğü ve küçüklüğü, yerin kıvrımlı oluşuna, süzücü tabakaların kalınlıklarına, su geçirmez toprakların derinliğine, senelik yağış miktarına göre değişir.

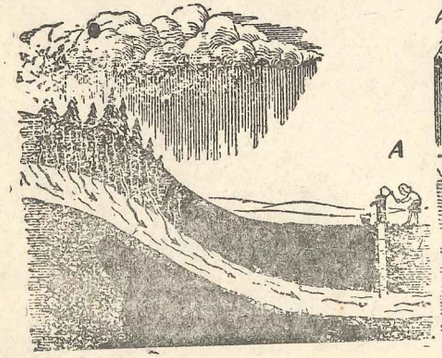
Yeraltı suları, iki şekilde yeryüzüne çıkar: 1 — Âdi kuyular ve Arteziyen kuyulariyle, 2 — Kaynaklarla **(Şekil: 69).**



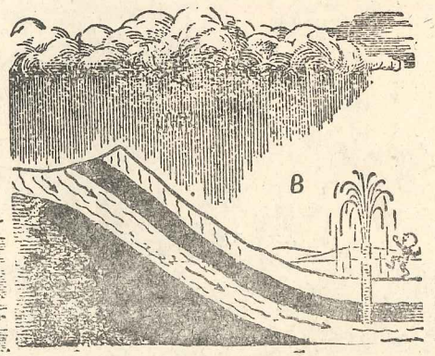
Şekil: 69 — Yeraltı sularının teşekkülü.
Bu şekilde kaç olay vardır?

Kuyular: Kuyular su tabanına kadar açılan dar veya geniş çukurlardan ibarettir.

Kuyularda, yanlardan sızıntıları önlemek lâzımdır. Böylece, kuyu sularının temizliği sağlanmış olur. Kuyu suları, durgun sulardır. İçinde fazlaca metal



Şekil: 70 — Âdi kuyu ve teşekkülü.
A: Tulumbası



Şekil: 71 — Arteziyen kuyusu ve teşekkülü. B: Fışkırması.

tuzları erimiştir. Çoğu, sert sulardır. Böyle sularda sabun köpürmez; sebzeler kolay pişmez. Âdi kuyuların suları, kova veya tulumbalarla çekilir.

Arteziyenden su fışkırarak çıkar. Çünkü buradaki su tabanı, birleşik kaplara benzer **(Şekil: 70, 71).** Bunların suları, daha temizdir. Sıcaklıkları fazladır.

İstanbul'un «Halkalı çevresi» ve bâzı diğer büyük şehirlerin, köylerin su ihtiyaçları bu çeşit derin kuyularla karşılanmaktadır.

Kaynaklar: Yeryüzünün en iyi suları, kaynak sularıdır. Serin, duru, temiz ve mikropsuzdur. Çünkü, geniş tabakalardan süzülerek kayalar arasında bulduğu çatlaklardan dışarı sızarlar.

Kaynak suları, eğer sıcak yerlere rastlarlarsa ısınırlar; daha çok madensel maddeleri eritirler. Böyle kaynak sularına **kaplıca** veya **ılıca** denir. Bu sular içinde, demirli, kükürtlü, karbonatlı, şifalı ışınlı olanlar da vardır.

Soru: Çevrenizde çeşitli sulardan faydalanıyor musunuz? Ilıca ve madensuyu var mıdır? Ne işe yarar?

Yağmur suları:

Yeraltı veya akar suları az olan çevrelerde yağmur sularından faydalanmak mümkündür. Yağışlı mevsimlerde, sarnıçlarda toplanan sular, gerektiği zaman harcanır. Ancak, ilk yağmur sularını toplamak doğru değildir. Tozlu, mikroplu olur. Sarnıca gelen su yolunu kapalı tutmalı, saçaklardan akan ilk suları boşa akıtmalıdır. 5-10 dakika sonra durulan su, sarnıca gönderilmelidir.

İstanbulun muhtelif semtlerinde ve adalarda, büyük sarnıçlardan faydalanılmaktadır.

Şehirlerin su ihtiyacı: 200 bin kişiden az nüfuslu şehirlerde, günde adam başına 150 litre su düşmelidir. 200 binden fazla nüfuslu yerlerde bu miktar, ortalama 100 litredir. Barış zamanlarında, okullarda, fabrikalarda, kışla ve büyük müesseselerde su miktarı bu hesaptan aşağıya düşmemelidir.

İnceleme: Aşağıda, modern şehirlerin adam başına günde harcadıkları su miktarı görülmektedir; inceleyiniz.

Ankara	100-150 litre
İstanbul	200 »
İzmir	150 »
Roma	1000 »
Vaşington	750 »
Nevyork	550 »
Paris	370 »
Londra	150 »
Berlin	75 »

19 — İÇTİĞİMİZ SU NASIL OLMALIDIR?

Soru: Her su içilebilir mi? İçilecek sularda ne gibi özelikler aranır?

Soru: Bir suda, organik madde bulunup bulunmadığını, deneysel olarak nasıl anlarsınız? Böyle sulardan, ne gibi tehlikeler gelebilir?

Deney: Suda organik madde aranması:

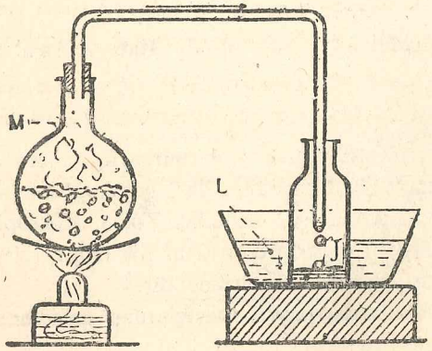
Araçlar: Dere suyu, potasyum permanganat eriyiği (Bu cisim mor renktedir. Oksijen vericidir). İki tüp, ispirto lâmbası, kibrit, sülfürik asit.

İşlem: Tüplerin her ikisine de, eşit hacımda dere suyu koyunuz. Renkleri hafif pembeleşinceye kadar birkaç damla potasyum permanganat, sülfürik esit damlatınız. Tüplerden birini, ispirto lâmbasında ısıtınız. Soğuk tüpteki suyla karşılaştırınız.

a) Renkleri aynı ise organik madde yoktur.

b) Renk ne kadar çok değişmişse, o kadar fazla organik madde vardır.

Şekil: 72/A — Sularda erimiş tuzların aranması.



Şekil: 72/B — Suyun damıtılması.
M — Su buharı, L — Soğutaç; (Soğuksu)
J — Damıtık su.

Sularda organik maddelerin bulunması, o suyun ahır, gübrelik, kanalizasyon, çöplük gibi çeşitli çürüme, ayrışma alanlarından gelen sızıntılarla kirlenmesi demektir. Böyle sularda hastalık yapıcı mikroplar da bulunabilir. Bunlar kokulu ve bozuk sulardır.

Deney: Suda erimiş tuzların aranması.

Araçlar: Temiz bir pencere camı veya bıçak, ispirto lâmbası, içme suyu, damıtık su.

İşlem: Cam veya bıçağın bir köşesine birkaç damla içme suyu, diğer kenarına damıtık su koyunuz. İspirto lâmbasında, su kaynamamak şartiyle, uzakta tutarak kurutunuz. Işığa tutarak bakınız. Ne görülüyor? Ayrılıkları? **(Şekil: 72/A).**

İçme suları, akar sulardan, kaynaklardan, kuyulardan sağlandığına göre, içinde az veya çok miktarda erimiş madensel tuzlar bulunur. Kaynak suları kuyu sularından daha yumuşaktır. Sabunu kolayca köpürtür.

Damıtık sular, **(Şekil: 72/B)** de görüldüğü gibi, özel araçlarla madensel tuzlarından kurtarılmış sulardır.

Suyun damıtılması:

Şekilde gördüğümüz gibi, balonda bulunan âdi sular ısıtılır, buharlaştırılır. Çıkan buharlar, soğutaçtan geçirilerek yoğunlaştırılır. Böylece damıtık su elde edilir.

Damıtık su, havasızdır. İçinde madensel tuzlar yoktur. İçilmez. Ancak laboratuvarlarda, eczanelerde, akümülâtörlerde kullanılır.

Suların sertliği:

Suların sertliği ve yumuşaklığı sabun eriyiğinin köpürme derecesiyle ölçülür **(Şekil: 73).**

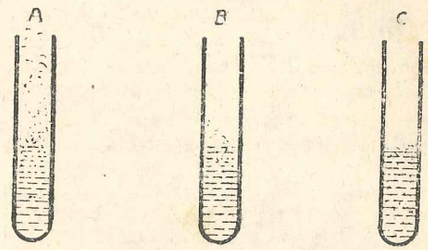
Deney: Suyun sertlik derecesi.

İşlem:

a) Tüplerin birine, yarısına kadar kuyu suyu; diğerine aynı ölçüde içme suyu koyunuz.

b) Her iki tüpe üç damla sabun eriyiği (1) damlatınız. Parmağınızı tübün ağzına kapatarak sallayınız.

c) Her iki tüpte de sabit köpük teşekkül edinceye kadar, damla damla sabun eriyiği koyunuz. Kullanılan sabun damlası sayısını, bir tarafa yazınız.



Şekil: 73 — Suların sertliği deneyi. A) Damıtık su, B) İçme suyu, C) Kuyu suyu.

d) Suları köpürtmek için, harcanan sabun damlası sayısı suyun sertlik derecesini verir.

e) Sert sularda, harcanan damla adedi daha çoktur. Yumuşak sularda, daha azdır.

Sertlik derecesi **(10)** a kadar olan sular: **(Yumuşak); (10-15)** i gösterenler **(orta);** bundan yukarı dereceler ise **sert** sulardır. Yağmur ve damıtık suyun sertlik derecesi sıfırdır.

İnceleme: Aşağıda kuyu, göl ve kaynak sularımıza ait sertlik dereceleri görülmektedir. İnceleyiniz.

İçme suları — Sertlik derecesi

Sular	Sertliği	Sular	Sertliği
Taşdelen	2	Terkos suyu	11
Karakulak	3,5	Kırkçeşme suyu	9
Büyük Bent	3	Halkalı	22
Çubuk Barajı	15	Hamidiye	6
Halkapınar (İzmir)	27	Elmalı (Üsküdar)	8

İçilecek suların özeliği:

Su, saydam, renksiz olmalı, tortu yapmamalıdır.

2 — Taze, serin, havalı ve içimi hoş olmalıdır. Sıcaklığı 15° yi aşmamalıdır.

3 — İçinde, litrede (40 cm^3) hava erimiş bulunmalıdır.

4 — İçinde, erimiş madensel tuzların miktarı, litrede (0,5 gramı geçmemelidir.

6 — Mikropsuz olmalıdır.

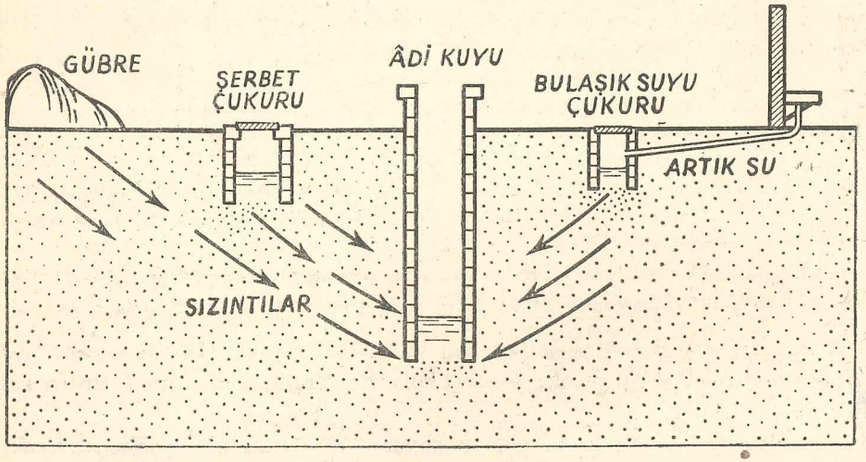
j — HANGİ SEBEPLERLE SU İÇİLMEZ HÂLE GELİR?

Sular, şehirlerden gelen kanalizasyonlar, fabrika, atelye yıkama suları, ahır ve gübreliklerden karışan sızıntılar ile kirlenir; içilemez hâle gelir **(Şekil: 74/A**

(1) Sabun eriyiği : 5 gr. sabun
: 80 cm^3 alkol
: 50 cm^3 su.

İçlerinde, çeşitli hastalık mikropları bulunur: Tifo, Kolera, Dizanteri... gibi.

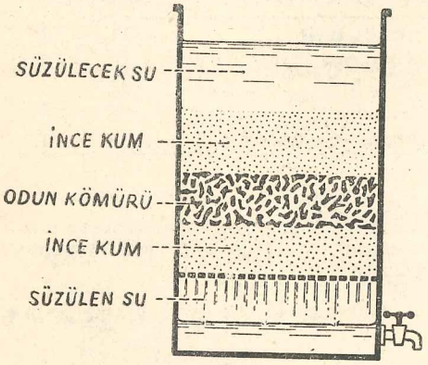
Sertlik derecesi fazla olan sular gibi, tuzlu sular da içilemez:



Şekil: 74/A — Kuyu suyunun içilemez bir hâle gelmesi.

k — SU NASIL TEMİZLENİR?

Akar sular mikroplu sızıntılarla kirlenir. İçinde, geçtiği yerlerden katışan çeşitli büyüklükte ince tanecikler ve erimiş maddeler bulunur.



Şekil: 74/B Su süzme kabı ve kesiti.

Bu suları içilebilir bir hâle koymak için:

1 — Sularda asılı duran katı taneciklerin ayrılması;

2 — Suların mikroplarından temizlenmesi,

3 — Sertliklerinin azaltılması icabeder.

Su temizleme işinde, birbirinden ayrı birçok yollar vardır:

A — Çökeltme, süzme: Şehir suları şehre girmeden evvel uzakça bir yerde, göllerde, havuzlarda dinlendirilir. Bu esnada. içinde bulunan birçok katı maddeler dibe çöker; su durulur. Buradan alınan sular «kumlu, çakıllı» bir çok süzme havuzlarından geçirilir **(Şekil: 74/B, C).**

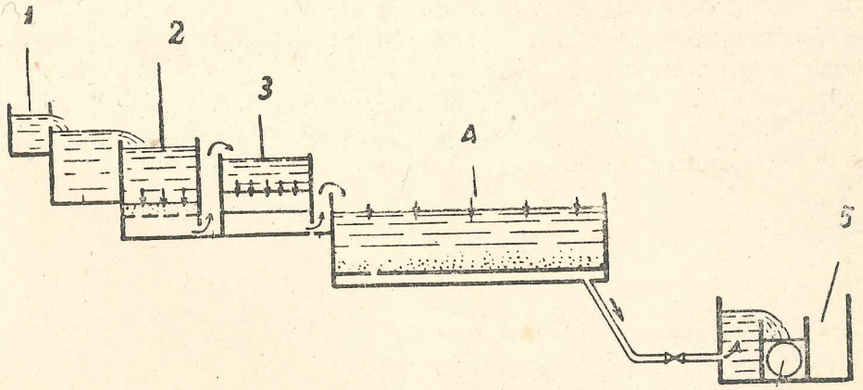
B — Hava etkisiyle temizleme: Süzülen sularda asılı duran maddeler kalmamıştır. Buna mukabil henüz mikroplardan temizlenmiş değildir. Bunun için, suları çağlayanlar hâlinde akıtmak veya fıskiye şeklinde havaya püskürtmek suretiyle güneş ve hava etkisi ile mikroplardan kurtarmak icabeder; fakat bu metot da güven verici değildir.

C — Suların kimyasal yollarla temizlenmesi: Şehir sularının mikroplardan temizlenmesinde en ucuz ve etkin madde **klor** gazıdır. Bunun yerine labarrak, javel suları; diğer kimyasal maddeler de kullanılabilir:

a) 40 cm³ javel suyu 100 litre suyu yarım saatte mikroplardan temizler.

b) Bir litre oksijenli su, 100 litre suyu altı saatte mikroplardan temizler.

c) Üç gram potasyum permanganat, 100 litre suyu beş dakikada temizler.



Şekil: 74/C — Süzme havuzları kesiti: 1 — Suların şaplanması ve durulması; 2 — Kaba maddelerin süzülmesi, 3 — İlk filtre, 4 — İkinci filtre, 5 — Filtre edilmiş suların klorlanması ve depolara gönderilmesi.

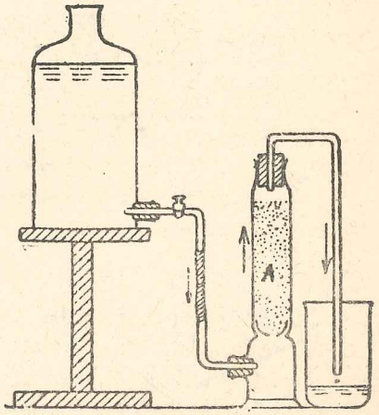
Salgın hastalıklarda, mikrop öldürücü, en güvenli yol, suların beş on dakika kaynatılmasıdır.

D — Suların sertliklerinin azaltılması: Sulara sertlik veren maddeler içinde **kireçli metal tuzları** başta gelir. Bunların miktarını azaltmak için çeşitli yollar vardır:

1 — Kaynatma: Bâzı kireçli sular kaynatıldıkları zaman bir kısım kireci çökelir. Suların sertliği azalır.

2 — Sodalama: Kireçli sulara, az miktarda katılan soda, kireci çökeltir. Evlerde çamaşır suları, böyle hazırlanır.

3 — Suların kirecini emdirme metodu: Zeolit, Permütit gibi bâzı kimyasal bileşikler, kireci kendilerine bağlarlar. Böylece suların sertliği düşer; tatlılaşır. Çarşılarda satılan **Vebolit** su süzgeçlerinin esası budur **(Şekil: 75).**



Şekil: 75 — Suyun kirecinin giderilmesi
A — Kireç süzgeci

1 — SUYUMUZUN İYİ ÖZELİKLERİNİ NASIL MUHAFAZA EDERİZ?

Bent, baraj ve su süzme tesislerini, şehirlerden uzakta, insan ayağı değmiyecek yerlerde yapmalı, çevrelerini ağaçlamalıdır.

Şehire gönderilecek su:

1 — Demir borularla, 2 — Su sızdırmıyan çimento künklerle, 3 — Üzeri su sızdırmıyan kapaklarla örtülü kanallarla iletilir.

Bu boruların sağlam olması, herhangi bir sızıntı almıyacak bir şekilde yapılması icabeder. Su yolları, kanalizasyon yollarından uzakta bulunmalıdır. Evlerde sarnıçlar, su kapları, temiz olmalı, içine dışarıdan toz, toprak düşmemeli, sık sık fırçalamak suretiyle yıkanmalıdır. Bulaşık hastalıklar görüldüğü zaman kaplar ilâçla temizlenmelidir.

Ünite: 6

a — MİNERAL NEDİR?

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Mineral nedir?
b) Mineraller hangi basit cisimlerden meydana gelmişlerdir? Mineral yatakları.
c) Bâzı önemli mineraller nelerdir?
d) Kireç ve kireç harcı, alçı, çimento «çimento fabrikalarımız» çimento harcı, beton ve betonarme nasıl yapılır ve nerelerde kullanılır?
e) Porselen, fayans, tuğla, kiremit nasıl yapılır?

II — Gözlem, deney, açıklayıcı sorular:

Soru: Çevrenizde ne gibi mineraller vardır? Araştırınız. Bulduklarınızdan bir koleksiyon yapınız.

Soru: Minerallerin yapısına giren basit maddelerden (=**elementlerden**) neleri tanıyorsunuz?

Soru: Minerallerde ne gibi kristal şekilleri vardır? Kristal şekil deyince ne anlıyorsunuz?

Soru: Bir mineral diğer minerallerden serttir, deyince ne anlarsınız?

Soru: (Şekil: 76/A) da görülen mineral kristallerini inceleyiniz. Ne gibi geometrik şekilleri var, görünüz.

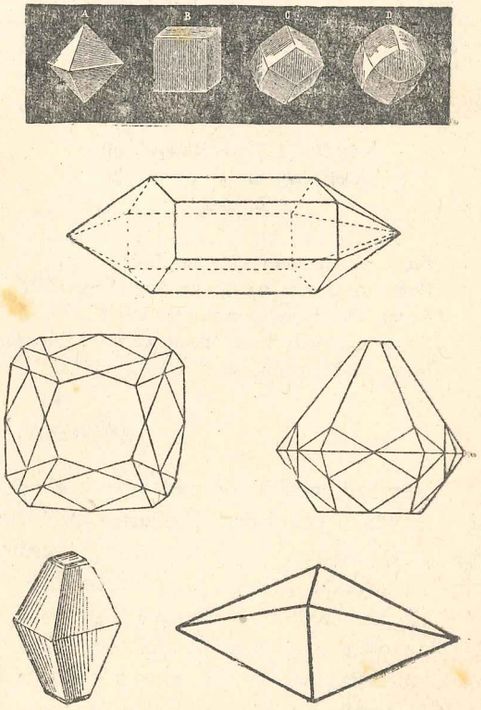
İnceleme: Evinizde, çevrenizde, madenden yapılı ne gibi araçlar vardır? Sayınız. Bunlar hangi minerallerden elde edilmektedir? Bu minerallerden yurdumuzda çıkanları hangileridir? Nerelerde bulunur?

Deney: 1 — Tuzlalarda tuz nasıl elde edilir?

Araçlar: Derişik tuzlu su, gaz ocağı, beherglas, amyantlı tel kafes, sacayak, kibrit.

İşlem:

a) Beherglasa, yarısına kadar tuzlu su koyunuz. Gaz ocağında veya ispirto lâmbasında, yarısına kadar buharlaştırınız.



Şekil: 76/A — Kristal tipleri.

b) Soğumaya bırakınız. Bir müddet sonra kabın dibinde tuz kristalleri teşekkül eder.

c) Bu kristalleri, kapta veya saat camına alarak, büyüteçle inceleyiniz. (Mikroskopla da araştırınız).

Deney: 2 — Çeşitli taşların tanınması.

Araçlar: Demir anahtar, çekiç, tuz ruhu.

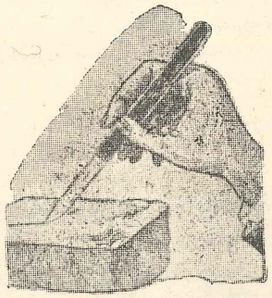
İşlem: Bir kır gezintisinde rastladığınız çeşitli taşlardan birkaçını çekiçle kırınız.

a) Anahtarı kuvvetle taşın üstüne sürtünüz. Eğer taşın üzerinde demirin izi kalırsa bu cins kayalara «çakıl taşı asıllıdır» denir. **(Şekil: 76/8).**

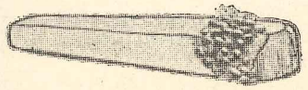
b) Eğer anahtar taşı çizerse «iz bırakmadan», bu gibi kayalar:

1) Killi taşlar; 2) Kireç taşları; 3) Alçı taşları gibi tiplerden olabilir.

c) Elinizdeki taşlara birer damla tuz ruhu damlatınız. Köpürüp köpürmediğini inceleyiniz **(Şekil: 76/C).** Üzerinde bol miktarda köpük görülen taş «kireç taşı» dır.



Şekil: 76/B — Çakıl taşı tipi kayalarda demir iz bırakır



Şekil: 76/C — Kireç taşının asitle köpürmesi.

Soru: Kireç harcı nasıl sertleşir?
Soru: Alçı taşı nasıl alçı haline çevrilir?
Soru: Alçı hamuru nasıl sertleşir?
Soru: Çimento harcı nasıl yapılır? Nerelerde kullanılır?
Soru: Beton nedir, nerede kullanılır?

a — MİNERAL NEDİR?

Yeryüzü, **püskürük, metamorfik** «başkalaşım külteleri» ve **tortul kaya**'lardan meydana gelmiştir. Bunların her birinin kendine göre bir görünüşü, sertliği, rengi, iletkenliği ve bir ağırlığı vardır. Bunlar arasında canlıların artıklarından meydana gelen, yani kökeni organik olan kalıntılar da bulunmaktadır.

Kayalar içinde, endüstride ham madde olarak kullanılmağa elverişli zenginlikte olan, aynı cins maddelerden **«homojen»** yapılmış bileşiklere de rastlanmaktadır. Bunlara kimya dilinde **«mineral»** denir.

Mineraller:

a) Aynı özelikte maddelerden yapılmıştır.

b) Dâima kayalar arasında, doğal olarak meydana gelmiştir.

c) Çok defa katı maddelerdir. Sıvı olanları da vardır (Petrol).

d) Bunların bileşimleri belirlidir. Yâni Dalton'un belirli ağırlıkar kanununa göre birleşmişlerdir.

e Genel olarak kristallidirler «Geometrik şekilli».

Bâzı minerallerin bileşim oranı:

Demir minerali: (Demir oksit = kan taşı). Burada iki atom demir, üç atom oksijenle birleşmiştir. Bu oran dünyanın her tarafında aynıdır:

Kantaşı = İki atom demir + Üç atom oksijen

Kurşun minerali (Kurşun sülfür = **Galen).** Burada da:

Galen = bir atom kurşun + bir atom kükürt

şeklinde birleşmiştir.

Civa minerali (Civa sülfür = **Zencefre).** Bu maddenin yapısında da bir atom civa ve bir atom kükürt bulunur:

Zencefre = Bir atom civa + bir atom kükürt şeklindedir.

Bunlarda da, birleşim oranı dâima sabittir.

Akar sularda, göl ve denizlerde erimiş bulunan tuzlar, kumlarla sürüklenen mineral parçacıkları, lâboratuvarlarda yapılan bileşikler mineral sayılmazlar.

Yer katmanları arasında rastlanan kömür, petrol, asfalt gibi organik kökenli kültelere; **(yanan külteler)** veya **(organik mineral)** ler denir.

Minerallerin kristalleri gibi, sertlikleri de başka başkadır. Minerallerin katlığını, yaklaşık olarak, saptamak için **«sertlik dizisi»** kullanılmaktadır.

Herhangi bir mineralin katılığı, bu dizide bulunan minerallerin katılığı ile karşılaştırılarak bulunur. Burada sertlik sırasına göre dizilmiş on mineral vardır. Bu dizide, büyük numaralılar küçük numaralıları çizer. Birincisi ikincisi tarafından, ikincisi de üçüncüsü tarafından çizilir.

Sertlik dizisi:

Mineraller	Sertliği	Mineraller	Sertliği
Talk	1	Feldispat	6
Jips	2	Kuars	7
Kalsit	3	Topas	8
Flüorit	4	Korendon	9
Apatit	5	Elmas	10

Bu cetvele göre, minerallerin en yumuşağı talktır. Parmak arasında kolaylıkla ezilebilir.

Elmas, en sert mineraldir. Bütün maddeleri çizer.

Minerallerin kullanılış şekilleri:

1 — Doğrudan doğruya ham madde halinde harcanabilenler:

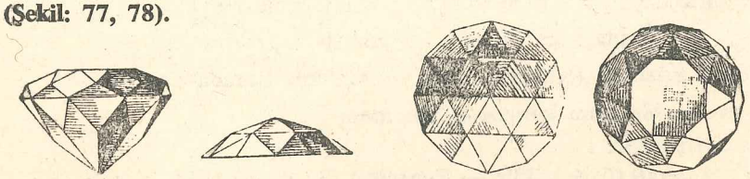
a) **Talk,** pudra yapılır.

b) Bir kısım püskürük külteler geniş ve saydam yapraklar hâlinde çı-

karılır. **Mika:** ateşte yanmaz. Bundan dolayı soba kapakları, pencere camları mikadan yapılır. Elektrik işlerinde yalıtkan olarak kullanılmaktadır.

c) **Kuars:** Çanak, çömlekçilikte sır yapmakta, camcılıkta ilkel madde olarak kullanılmaktadır.

d) **Elmas,** çok serttir. Cam kesmeğe yarar. Işığı kırıcı yansıtıcıdır. Işık karşısında pırıldar. Ziynet eşyası olarak kullanılır (Küpe, yüzük). **(Şekil: 77, 78).**



Şekil: 77-78 — Elmas kristalleri

2 — Kendisinden metal çıkarılan mineraller:

a) Demir oksit **«kantaşı»** ndan demir çıkarılır.
b) Galen «kurşun sülfür» den kurşun çıkarılır.
c) Zencefre **«civa sülfür»** den civa çıkarılır.
d) Boksit **«alüminyum oksit»** den alüminyum çıkarılır.

b — MİNERALLER HANGİ BASİT CİSİMLERDEN MEYDANA GELMİŞTİR?

Yer kabuğundan çıkardığımız mineralleri renk, kristal şekli, sertlik derecesine ve ağırlıklarına göre gruplara ayırmak mümkündür. Bunların gerçek yapısını öğrenmek için, bileşimlerini incelemek icabeder. Bunun için, minerallerin kimyasal analizleri yapılır.

Analiz şekilleri:

1 — Elektroliz, 2 — Kömürle ısıtma «indirgenmek...» gibi.

Deney: Bakır oksit «Küprit» in analizi.

İşlem: 2 gram bakır oksidi, 5 gram kömür toziyle karıştırınız.

a) Tüp maşasiyle tüpü tutunuz. Gaz ocağında şiddetle ısıtınız.

b) Soğuduktan sonra beyaz bir kâğıt üzerine dökünüz. Cam çubukla karıştırınız. Kırmızı bakır parçalarını arayınız.

Deney: Civa sülfürün analizi.

İşlem: Tübe, 2-3 gram kadar, civa sülfür «veya civa oksit» koyunuz. Maşa ile tutarak şiddetle ısıtınız. Tüpün kenarlarında toplanan civayı inceleyiniz.

Minerallerin çeşitli yollarla analizlerinden elde edilen elementlerin sayısı 98 dir. Bunlardan kimyada ve endüstride kullanılanlardan birkaçı, aşağıdaki cetvelde atom ağırlıkları ve kimya işaretleri «sembolleri» ile gösterilmiştir.

Cetvel: (Ezberlenmiyecektir):

Element	Sembol	Atom ağırlığı	Element	Sembol	Atom ağırlığı
Hidrojen	H	1	Çinko	Zn	65
Klor	Cl	35,5	Civa	Hg	200
İyot	İ	127	Alüminyum	Al	27
Oksijen	O	16	Krom	Cr	52
Kükürt	S	32	Demir	Fe	56
Azot	N	14	Nikel	Ni	58
Fosfor	P	31	Manganez	Mn	55
Karbon	C	12	Kalay	Sn	118
Sodyum	Na	23	Kurşun	Pb	207
Bakır	Cu	63	Altın	Au	197
Gümüş	Ag	108	Plâtin	Pl	195
Kalsiyum	Ca	40	Radyum	Ra	226
Mağnezyum	Mg	24			

Yer kabuğundan elde edilen mineraller, kayalar arasında çok defa, yığınlar ve damarlar hâlinde bulunur. Bunlara **«mineral yatakları»** denir.

c — BÂZI ÖNEMLİ MİNERALLER NELERDİR?

Yurdumuzun birçok bölgelerinde mineral yatakları vardır:

1 — Demir minerali yatakları : Divriği, Kastamonu
2 — Bakır minerali » : Ergani, Kastamonu (Küre)
3 — Krom minerali » : Gulemen
4 — Gümüşlü kurşun » : Bolkar dağı, Balye madeni
5 — Altın minerali » : Bolkar dağı
6 — Kükürt minerali » : Keçiborlu
7 — Civa minerali » : İzmir
8 — Kaya tuzu minerali » : Çankırı, Hacı Bektaş, Kars
9 — Kömür minerali » : Zonguldak
10 — Petrol » : Beşiri bölgesi, Raman

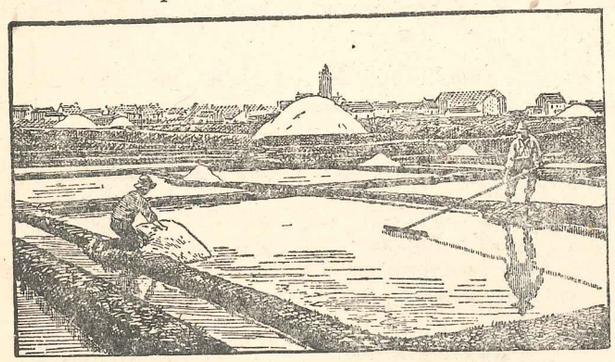
Bu minerallerin bir kısmı, suda eriyerek göllere, denizlere akar: **«mağnezyum».** Bir kısmı da küçük tanecikler hâlinde sürüklenir, kumlara karışır. **Altın, Plâtin** gibi.

Minerallerin önemi: İleri derecede endüstrileşmiş milletler, bu başarılarını ancak elde ettikleri metallere borçludurlar.

Demir ve çeliği bulunmıyan milletler makine, otomobil, motor, uçak ve traktör... gibi araçları yapamazlar.

Bakırı bulunmıyan milletlerde elektrik endüstrisi geri kalır. Alüminyum ve mağnezyum bakımından zengin milletler uçak ve denizaltı tekniğinde en ileride bulunurlar.

Kömür ve petrol en **önemli enerji kaynağıdır.** Her çeşit endüstri, bu kaynaklardan faydalanmak zorundadır.



Şekil: 79 — Tuzla

Tuz, **besin** ve **ham madde** olarak büyük bir değer taşır:

1 — İnsan ve hayvanların tuz ihtiyacını karşılar. Günde ortalama her insanın (20 gram) tuza ihtiyacı vardır. Bununla kanın akışkanlığı ve yoğunluğu ayarlanır.

2 — Sabun endüstrisi için gerekli maddeyi **(sodyum hidroksit)** i bundan elde ederiz.

3 — Yemek tuzu, soda endüstrisinde kullanılan ilkel maddelerin temelidir.

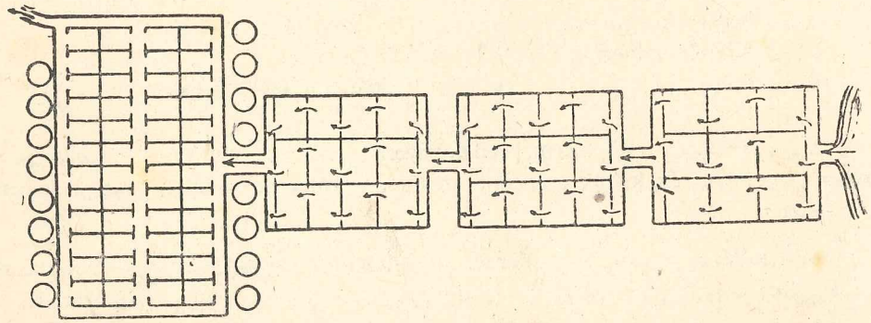
4 Kâğıt, sun'î ipek, dumansız barut **(selüloz endüstrisi)** yapmakta gerekli klor ve sodyum hidroksit tuzdan sağlanır.

— Konservecilikte tuz değerli bir yer tutar.

Okuma Parçası:

Denizden tuz nasıl elde edilir?

(Şekil: 79, 80) de görüldüğü gibi, deniz kenarlarında, derinliği az, yüzeyi geniş havuzlar hazırlanır. Bunların tabanları su geçirmez. Deniz suları, bu havuzlarda rüzgârlı ve güneşli havalarda devamlı olarak buharaştırılır.



Şekil: 80 — Tuzla şeması 1 ve 2 inci havuzlarda temizlenen tuzlu suyun tuzu 3 üncü havuzda çökelir.

Buharlaşma sonunda her havuzda sudaki eriklik derecesine göre çeşitli yabancı maddeler çökelir:

1 — Birinci havuzda yosunlar, asılı duran maddeler, demirli çamurlar dibe çöker.

2 — Kalan su ikinci havuza aktarılır. Burada alçı ve kireç taşı gibi suda zor eriyen tuzlar tortulanır.

3 — İkinci havuzun tuzlu suyu üçüncü havuza geçirilir. Burada bir müddet buharlaşmaya bırakılır. Yavaş yavaş tuzu dibe çökelir. Bunlar işçiler tarafından kenarda yığın halinde toplanır. Fazla sular, çıkarma kanaliyle dördüncü havuza gönderilir.

4 — Bu havuz sularında, mağnezyum, iyot, brom bileşikleri vardır. Bu tuzlar endüstride ham madde olarak kullanılır.

Not: Sular üçüncü havuzda fazla bekletilmemelidir. Çünkü dördüncü havuzda biriken acımsı vs nem çeken mağnezyum tuzları da birlikte tortulanır, mutfak tuzunun çeşnisini bozar.

İzmir, Çamaltı, Yavşan tuzlası, «Koçhisar», Hacı Bektaş, Çankırı, Kars, Tuzluca tuzla ve yatakları yurdumuzun tuz ihtiyacını karşıladığı gibi her yıl dış ülkelere de satılmaktadır.

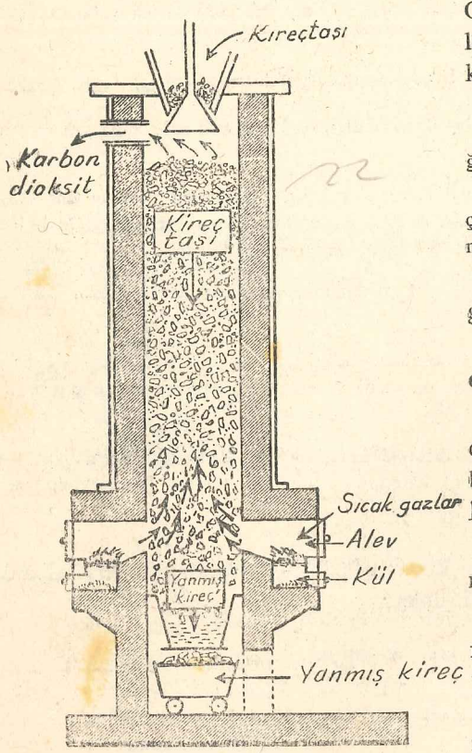
Tekel İdaresi senede (250) milyon kilodan fazla tuz elde etmektedir. Etibank eliyle işletilen tesislerden elde edilen ürünler:

A — Ereğli kömürleri işletmesi	: yılda	5-6 milyon	ton	taş kömürü
B — Garp linyitleri işletmesi	: »	680000	»	linyit
C — Divriği demir madenleri işletmesi	: »	185435	»	demir
D — Ergani bakır işletmesi	: »	10979	»	bakır
E — Şark kromleri işletmesi	: »	99034	»	krom
F — Keçiborlu kükürtleri işletmesi	: »	2619	»	kükürt
G — Bolkar dağı, Keban simli kurşun madenleri				
yılda	:	3600	»	kurşun
yılda	:	17,9	»	gümüş

d — KİREÇ, KİREÇ HARCI, ALÇI, ÇİMENTO, «ÇİMENTO FABRİKALARIMIZ», ÇİMENTO HARCI, BETON VE BETONARME NASIL YAPILIR, NERELERDE KULLANILIR?

A — Kireç, kireç harcı:

Yapı işlerinde kullanılan kireç, kireç taşı denen kayaların özel ocaklarda, fırınlarda **(Şekil: 81)** yakılmasından elde edilir. Kireç taşları, limon ve tuz ruhiyle köpüren kayalardır. Kil, kum ve topraklarından temizlenmiş olan kireç taşları özel ocaklara kubbe teşkil edecek şekilde, yerleştirilir. Altından ateşlenir. Bu işde uzun alevle yanan ağaçlar, çalılar, kullanılır. 4-5 gün sonra yakmağa son verilir.



Şekil: 81 — Kireç fırını

Ocak sökülür. Yanan, yanmıyan taşlar ayırdedilir. Burada meydana gelen kireç **«sönmemiş kireç»** tir.

Deney: Kireç nasıl yapılır?

Araçlar: Mermer parçaları, gazocağı, su, turnusol kâğıdı.

İşlem: Çok iri olmıyan mermer parçalarını gazocağında veya sobada bir müddet ısıtınız.

a) Kireç taşı aşağıda görüldüğü gibi sıcakta ayrışır:

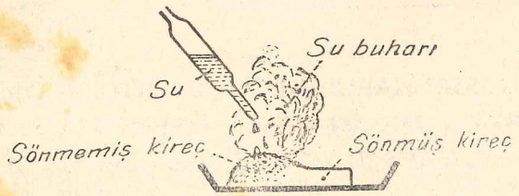
Kireç taşı + (900°) → Karbon dioksit + Sönmemiş kireç

b) **(Sönmemiş kireç),** suya atıldığı zaman ısı çıkarır, söner, beyaz bir bulamaç hâline gelir **(Şekil: 81/1).** Buna **(Sönmüş kireç)** denir.

Sönmemiş kireç + Su → Sönmüş kireç.

c) Bulamacın üzerine kırmızı turnusol kâğıdı değdiriniz. Rengi mavileşir: **(baz özeliği) .**

Deneyde görüldüğü gibi, sönmemiş kireç beyaz renketidr. Su ile ısı çıkararak birleşir, beyaz bir bulamaç hâlini alır. Buna **«Sönmüş kireç»** denir. Sulandırılarak süt hâline getirilen kirece biraz tuz veya boya katılır; badana kireci hazırlanır.



Şekil: 81/1 — Sönmemiş kirecin söndürülmesi.

Söndürülen kireç, kireç çukurlarına akıtılır; birkaç gün dinlendirilir. Toz ve toprağı çökeltilir, fazla suyu çekilir, koyu bir kaymak hâline getirilir.

Saf kireç taşlarından elde edilen kirece **«yağlı kireç»** denir. Söndürüldüğü zaman çok şişer.

Saf olmıyan, (%6) kadar killi kireç taşlarından elde edilen kireçler koyu renklidir. Su ile fazla şişmez. Zayıf bir kireçtir. **«Yağsız kireç»** adını alır.

Su kireci: Yapısında (% 20 kadar kil bulunan kireç taşlarının yakılmasından elde edilir.

Bu cins yanmış kireçle yapılan harçlar nemli yerlerde de kolayca sertleşir.

Harç, nasıl sertleşir?

3 kısım kumla 1 kısım sönmüş kireç karıştırılarak **(Şekil: 81/2) «Kireç harcı»** yapılır.

Deneyde gördüğümüz gibi, kireç taşları yakıldığı zaman yapısındaki karbon dioksit ayrılır. Geride yalnız sönmemiş kireç kalır (Kalsiyum oksit).

Su alarak sönen kireç, kendi hâline bırakılırsa, yavaş yavaş havadan tekrar karbon dioksit alarak kireç taşı hâline geçer. Ancak bu olay çok yavaş olur. Kireç de çatlar. Sertleşmeği çabuklaştırmak, çatlamayı önlemek için, sönmüş kireç 3/4 oranda kumla karıştırılır. Kum, harcı gözenekli yapar. Derinlere kadar karbon dioksidin emilmesini kolaylaştırır. Harç sertleşirken yapısında meydana gelen kimyasal değişme aşağıda görülmektedir:

Şekil: 82/2 — Kireç harcının hazırlanması.

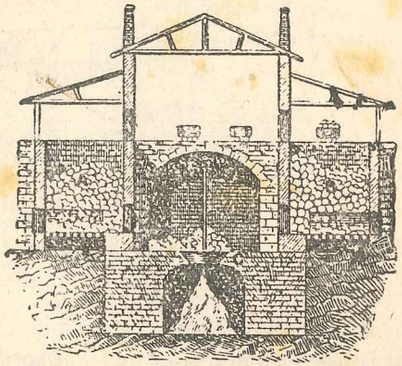
Kireç harcı + karbon dioksit → kireç taşı + su

İşte çıkan bu sudan dolayı, yeni yapılan evler nemli olur.

B — Alçı taşı ve alçı:

Alçı taşı görünüş bakımından bir cins kireç taşını andırır. Ancak asitlerle köpürmez, tırnakla çizilir; **(Jips)** adını alır.

Alçı, alçı taşının (140) derecede ısıtılmasından elde edilmektedir **(Şekil: 82).** Bu sıcaklık derecesinde, alçı taşı yapısında bulunan kristal suyunun 3/4 nü kaybeder. Dövüldüğü zaman un haline gelir; **(alçı)** adını alır. Su ile yoğrulduğu zaman, kaybettiği suyu tekrar alarak sertleşir.



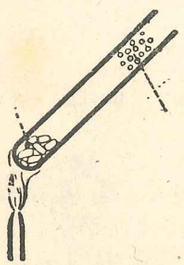
Şekil: 82 — Alçı taşından alçı yapılması ve alçının öğütülmesi.

Alçı nerelerde kullanılır?

1 — Alçı hamuru sertleşirken genişler. Bu özeliğinden faydalanılarak, kalıplar yapmakta kullanılır: **(diş kalıpları, heykeller).**

2 — Alçı hamuruna tutkal, boya ve şap katılarak sun'î mermer yapılır, bunlar yapı işlerinde, sütun yapmakta kullanılır.

3 — Alçı taşı yüksek decelerde yakılarak **«yapı alçısı»** elde edilir.



Şekil: 83 — Alçı taşının tüpte yakılması.

Deney: Alçının yapılması.

Araçlar: Alçı taşı parçaları, deney tüpü, gaz ocağı.

İşlem: Alçı taşı parçalarına bir tüpe koyunuz. Gaz ocağında şiddetle ısıtınız **(Şekil: 83).**

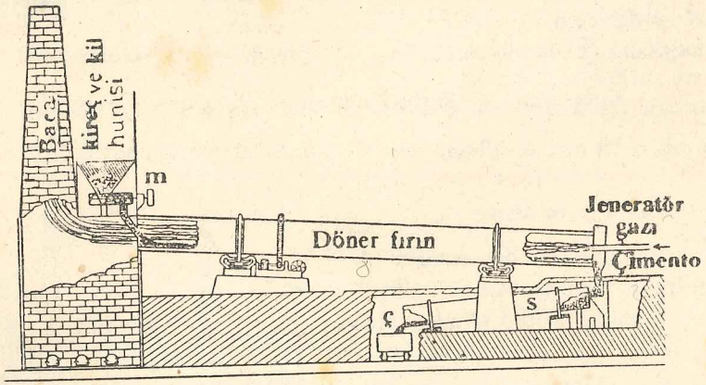
a) Tüpün kenarında su damlaları toplanır. Alçı taşı suyunu kaybeder.

b) Tüpte beyaz bir parça kalır. Bunu havanda öğütünüz. Alçıyı alçı taşı ile karşılaştırınız.

Çimento:

Çimento, tabiatta bulunan (%25-60) killi kireç taşlarının, özel fırınlarda ergime derecesine kadar ısıtılması ile elde edilir **(Şekil: 84).**

Meydana gelen çimento parçaları değirmenlerde öğütülür. 50 şer kiloluk kâğı ve beyaz torbalara konarak satılığa çıkarılır.



Şekil: 84 — Çimento fırını, yatay fırın
m; Döner musluk. S; Soğutaç, ç; Soğumuş çimento.

Her yerde istenilen oranda killi kireç taşları bulunmaz. Bundan ötürü kil ve kireç taşları uygun oranlarda karıştırılarak (1/2, 1/3, 1/4), kumla birlikte çamur haline getirilir; özel döner fırınlarda pişirilir; öğütülür. Çimento hâline çevrilir. Bu cins çimentolara **(Portlant)** çimentosu denir.

Çimentonun özeliği: Çimento gri renktedir. Bu renk demir bileşiklerinden ileri gelir. Alçı gibi su ile yoğurulduğu zaman sertleşir.

Çimento **(sönmemiş kireç; alüminyum oksit ve un hâlinde kumdan)** yapılı karışık bir maddedir. Su ile karışınca, sertleşme özeliği gösterir. Bundan dolayı, çimento harcı yapmakta kullanılır.

I — Çimento harcı: Kullanılacağı yere göre çimentonun çeşitli oranlarda: (1/2, 1/3, 1/4...) kum ve su ile karıştırılmasiyle hazırlanır. Sıva işlerinde kullanılır.

II — Beton: Bu da, çimento harcına; çakıl, kırık taş parçaları karıştırılarak yapılır. Temel, duvar, kaldırım gibi yerlerde harcanır.

III — Betonarme: Çimento harcı, demir çubuklardan örülmüş kafesler arasına doldurularak katılaştırılırsa, her türlü sarsıntıları önleyebilen, dayanıklı bir yapı meydana gelir. Buna **(betonarme)** denir. Döşeme, tavan, pencere, kapı üstleri, köprü ve apartıman gibi büyük yapılarda böyle demirli beton kullanılır.

Çimento fabrikalarımız:

I — Ankara Çimento Fabrikası: Sümerbank ile Ankara Belediyesi tarafından işletilmektedir.

Yaptığı işler: a — Portlant çimentosu, b — Karabük demir ve çelik fabrikaları yüksek fırın dışıkları %30 oranında Portlant çimentosu ile karıştırılır. Böylece yüksek fırın çimentosu yapılır.

Verimi: Yılda 20 bin ton Portlant; 20 bin ton yüksek fırın çimentosu.

II — Sıvas Çimento Fabrikası: Bu fabrika, 1943 yılında işletilmeğe açılmıştır. Sümerbank tarafından kurulmuştur.

Yaptığı işler: a — Portlant çimentosu, b — Tuğla, kiremit, c — Yapı alçısı.

Verimi: Yılda 80-100 bin ton çimento.

III — Kartal - Yunus Çimento Fabrikası: Bir anonim ortaklığı tarafından işletilmektedir. İki döner fırını vardır.

Verimi: 150-200 bin tondur.

IV — İstanbul - Zeytinburnu Çimento Fabrikası: Sümerbank tarafından işletilmektedir. Biri yatay, diğer ikisi düşey olmak üzere üç tane döner fırını vardır.

Verimi: Yılda (100-150) bin tondur.

1953 - 1954 yılında, yerli sermayenin de iştirâkiyle hükûmet 30 tane çi-

mento fabrikasının ihalesini yapmıştır. Bu suretle, 400 bin ton civarındaki senelik mahsulü, birkaç milyona çıkaracak şekilde tertibat almıştır.

e — KİREMİT, TUĞLA, FAYANS, PORSELEN NASIL YAPILIR?

Deney: Tuğla nasıl yapılır?

İşlem: Kumlu kili su ile ıslatınız. İyice yoğurunuz. Elinizle tuğla veya kiremit şekli veriniz. Bir kısmı güneşte kurumağa bırakınız. Diğerlerini gaz ocağında veya sıcak bir soba içinde birkaç saat pişiriniz.

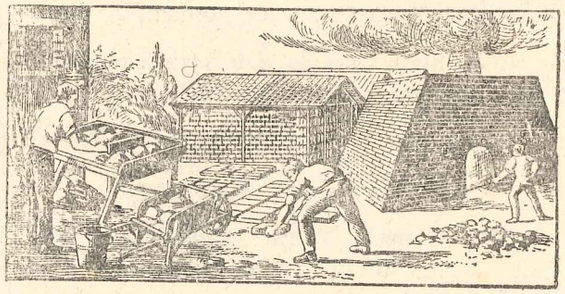
Soğuduktan sonra güneşte kurutulanlarla karşılaştırınız. Ne gibi ayrılıkları vardır? Görünüz.

Seramik denen toprak eşya:

Toprak eşya, Feldispat denen minerallerin havadaki karbon dioksit ve suyun yardımiyle ayrışmasından hâsıl olan kaolenli maddelerden yapılmaktadır. Kaolen kendisini meydana getiren kayaların cinsine göre:

a — **Yağlı kil,** b — **Yağsız kil,** c — **Lekeci kili,** d — **Saf kaolen** gibi çeşitlerde bulunur.

Toprak eşya Milâttan 2000 yıl önce Çin'de başlmış, Mısır'da gelişmiştir. **Etrüsk** ve **Yunanlılarla** Avrupa'ya geçen bu sanat, ilk defa 1709 senesinde **Saksonya**'da tam mânasiyle kendini göstermiştir.



Şekil: 85 — Tuğlanın yapılması ve fırın

Buradan diğer Avrupa memleketlerine yayılmıştır.

Anadolu'da **Selçuk Türkleri** zamanında **Konya**'da, Osmanlılar zamanında **İznikte**, toprak eşya sanatı da değer kazanmıştır. Camilerimizi süsliyen Türk çinileri bu alandaki başarılarımızın birer örneğidir.

Bugün **Kütahya**'da işlemekte olan bir çini fabrikası, **Eskişehir** ve **Sivas** kiremit fabrikaları vardır.

Killerin iyi işlenebilmesi için orta derecede bir yapışkanlığı olmalıdır. Fazla yağlı olanlar hacım kaybeder. Yağsızlar, yeter derecede şekillenemez.

Yağlı killer ince kumla işlenir ve uygun özlülüğe getirilir.

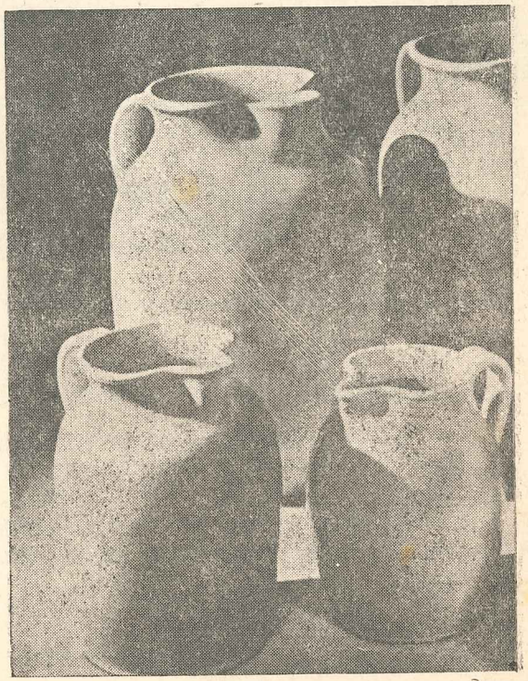
Tuğla - kiremit:

Tuğla toprağı denen killi-kumlu ve biraz kireçli topraklar evvelâ taşından toprağından temizlenir. Bir çukurda su ile yoğurulur, çiğnenir. Özlenmiye bırakılır.

Şekil: 86 — Testi, saksı ve küplerin tornacı tezgâhında yapılması.

Özlenmiş çamur özel kalıplarda, kiremit veya tuğla şekline konur. Düz ve temiz bir alanda kurutulur, toplanır; bir çatı altına yığılır. Sonra fırınlarda halka veya ızgara şeklinde dizilir. Alevli ateşte pişirilir. Pişirme süresi, fırınına göre bir hatta kadar sürer. Üstte bulunan kiremit veya tuğlaların kızıl dereceye gelmesiyle pişirmeye son verilir **(Şekil: 85).**

Özlendirilmiş tuğla çamurları testi, küp, saksı... gibi eşyaların yapılmasında da kullanılır. Bunlar da evvelâ kurutulur. Sonra pişirilir. Bâzan sırlanır **(Şekil: 86).**



Şekil: 87 — Toprak eşyalar

Yukarıda görülen toprak eşyanın özeliği:

1 — Bunlar gözeneklidir. Suyu sızdırır.

2 — Yeni kırılan kesit, dile değince yapışır.

3 — 900° de bir defa pişirilir. Saydam değildir. Ses vermez.

4 — Kilin yapısında bulunan demir oksitli bileşiklerden dolayı, bu gibi eşyalar kiremit rengini alır.

Fayans:

Kumla veya kuvars ile yağsızlaştırılan kilden yapılır. Çamurun hazırlanması ve özleştirilmesi yukarıda gördüğümüz gibidir. Bunlarda kil daha saftır. Fayanslardan sofra ve mutfak takımı, kavanozlar yapılır.

Şekil: 88 — Porselen ve fayans eşyalarının süslenmesi.

Bunlar kurşun bileşikleriyle sırlanır. (1200°) de pişirilir. Kesiti yarı saydamdır. Yine dile yapışır, az ses verir.

Porselen:

Bu eşya en saf kil olan beyaz renkte **kaolen** toprağından yapılır. İçine kuvars, feldispat ve az miktarda kalsiyum karbonat eklenir. Uygun sertlikte hamur yapılır.

İş safhası:

a) Özlendirilmiş hamurdan hazırlanan eşyalar serin yerlerde kurutulur.

b) Birinci pişirilmesi (1000°) de yapılır. Sır eriyiğine daldırılır.

c) Sır'a daldırılan eşya ikinci defa fırına verilir. (1200 - 1400°)de pişirilir. Üzerine motifler işlenecek ise, üçüncü defa fırınlanır. **(Şekil: 87-88).**

Porselen eşyanın özeliği:

1 — Ergime derecesine kadar pişirildiklerinden gözenekli değildirler.

2 — Kırıkları dile yapışmaz. Yarı saydamdır. Su geçirmez. Sır kısmı saydamdır.

3 — Vurulduğu zaman ses verir. Asitlere ve ateşe dayanıklıdır, kimya ve fizik araçları, lüks çay ve sofra takımları yapılır. Elektrikçilikte yalıtkan olarak kullanılır.

Ünite: 11

YAKACAKLAR

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a — Yakarak olarak ne gibi maddeler kullanırız?
b — Yakacakların oluşunda güneşin etkisi nedir?

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Her yanabilen madde yakacak olarak kullanılabilir mi

Deney: 1 — Yakacak nedir?

Araçlar: Mağnezyum şeridi kükürt çubuğu parçası, odun kömürü, odun, ispirto lâmbası, kibrit, demir maşa.

İşlem:

a) Mağnezyum şeridi ispirto alevine tutarak yakınız. Sonuç?

b) Kükürt parçasını maşa ile tutarak ispirto lâmbası alevinde yakınız. Sonuç?

c) Odun kömürünü veya odun parçasını da aynı şekilde yakınız. Sonuç?

d) Yanan maddeden hangileri yakacak özelliği gösterirler? Diğerleri niçin yakacak olamaz?

Soru: Evlerimizi ısıtmak, yemeklerimizi pişirmek için katı, sıvı, gaz hâlinde, ne gibi yakacaklar kullanmaktayız? Ayrı ayrı listesini yazınız.

Soru: Özümleme olayı ile yakacaklar arasında bir bağlılık var mıdır? Bir misalle anlatınız.

Soru: Kömür ve odun, yandığı zaman çevrelerine ısı verirler. Bu ısı enerjisinin kaynağı nedir?

İnceleme: Aşağıda yazılı sıvı, katı ve gaz yakacakların yanmasından açığa çıkan ısıyı birbiriyle karşılaştırınız: a — Katılarda, b — Sıvılarda, c — Gazlarda en fazla ısı veren hangisidir?

Yakacak 1 Kg.	Kalorisi Kcal	Yakacak 1 Kg.	Kalorisi Kcal	Yakacak $1m^3$	Kalorisi Kcal
Odun	4000	Benzin	11500	Hava gazı	4500
Odun kömürü	8000	Petrol	11500	Generatör gazı	1000
Maden kömürü	7500	Mazot	11000	Su gazı	2500
Kok	7000	Benzol	10000	Hidrojen	3000
Linyit	3500				

Soru: İyi bir yakacakta ne gibi özelikler aranır?

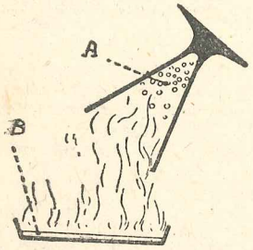
Soru: Yakacakların ısı değerlerini ölçmekte kullanılan (büyük-küçük) kalori terimlerinden ne anlıyorsunuz; Anlatınız.

Soru: Bir kömürün kalorisi (5000) dir. Denildiği zaman ne anlıyorsunuz?

a — YAKACAK OLARAK NE GİBİ MADDELER KULLANIRIZ?

Genel olarak yakacakları üç gurupta inceleyeceğiz: Katı, sıvı ve gaz yakacaklar gibi.

Evlerimizi ısıtmak, yemeklerimizi pişirmek, fabrika ve atelyelerimizi çalıştırmak, otomobil motorlarını işletmek için **odun, kömür, petrol, benzin** ve **generatör gazı** gibi maddeler kullanırız.



Şekil: 89 — Yanan maddelerde karbon dioksit ve su buharla ının aranması: A) Kireç suyu ile ıslatılmış veya kuru bardak, B) Yanan madde.

Bu maddeleri, hava temasında yakarak ısı enerjisi elde ederiz. Bu enerjiyi ısıtma, aydınlatma, motorları çalıştırma gibi işlerde kullanırız.

Hava temasında yandığı zaman ısı veren bu gibi maddelere: **(yakacak)** denir.

Yakacakların yapılarında yanabilen elementlerden hidrojen ve karbon vardır. Yakacakların yanmasından açığa çıkan ısı enerjisi, karbonla hidrojenin yanmalarından meydana gelen bir enerjidir:

I) Karbon + Oksijen → Karbon dioksit + ısı (94,2 Kcal)
II) Hidrojen + Oksijen → Su + ısı (68,3 Kcal)

Evlerde, fabrikalarda ve atelyelerde, motorlarda harcanan yakacakları üç grupta toplayabiliriz:

1) Katı yakacak: odun, kömür,
2) Sıvı yakacak: gazyağı, benzin, mazot, ispirto.
3) Gaz yakacak: havagazı. generatör gazı.

Deney: Yanan maddelerde ne vardır?

Araçlar: İspirto lâmbası, iki tane cam bardak, kireç suyu, kibrit.

İşlem: İspirto lâmbasını veya ispirtoya batırılmış bir pamuğu yakınız. Şekilde görüldüğü gibi bardaklardan birini kireç suyu ile ıslatarak, diğerini ıslatmadan, kuru olarak aleve uzaktan ters tutunuz **(Şekil: 89).**

a) Kuru bardağın içi buğuludur. Sebebi?
b) Kireç suyu ile ıslatılmış bardakta beyaz bir zar görülür. Sebebi?
c) **Sonuç:** İspirtonun yanmasından ne gibi maddeler meydana geliyor?

b — YAKITLARIN OLUŞUNDA GÜNEŞİN ETKİSİ NEDİR?

Çeşitli iş alanlarında kullanılan makineler, kendiliklerinden çalışamazlar. Fizik derslerinde gördüğümüz gibi, bir kaldıracın, dişli veya makaranın işleyebilmesi için kuvvet lâzımdır. Bu kuvvet ya kaslarımızdan veyahut yakacaklardan sağlanmaktadır.

Kolumuzu hareket ettiren kuvvetin kaynağı, yediğimiz bitkisel ve hayvansal besinlerdir. Besinler ise enerjiyi güneşten kazanmışlardır.

Odun, kömür, petrol gibi yakacaklar, yandıkları zaman çevrelerine fazlaca ısı enerjisi verirler. Bu enerji sayesinde, evlerimiz ısınır, lokomotif kazanı buhar **hâsıl eder. Motorlar işler.**

Evvelki derslerimizde, yeşil bitkilerin klorofil denen madde sayesinde, güneş ışık ve ısısından faydalanarak şeker, nişasta, liğnin ve selüloz, yağ, protein gibi maddeler yaptığını görmüştük. Bu temel bilgiye dayanarak bütün bitkisel maddelerin oluşunda güneş enerjisinin oynadığı rolü kavrayabiliriz.

Bugün yakacak olarak kullandığımız kömür, petrol gibi maddeler de, milyonlarca yıl önce yaşamış bulunan bitki ve hayvanların, bataklıklar altında kalmış az çok parçalanmıya, ayrışmıya ve dağılmıya uğramış kısımlarıdır. O hâlde yanan odun, kömür, petrol veya bunlardan elde edilen maddelerin çevrelerine verdiği ısı enerjisinin kaynağı, yine **güneştir.**

Yer katmanları arasında bulunan petrol ve maden kömürünün miktarı günden güne azalmaktadır. Makine yüz yılı dediğimiz 20 nci yüzyıl geçmiş zamanların bize bıraktığı bu değerli enerji kaynaklarını mütemadiyen eritmektedir. Eriyen bu kaynakların yeri doldurulamamaktadır.

Ancak güneşin etkisiyle buharlaşan suların bir kısmı yağmur ve kar hâlinde yüksek dağlara düşmektedir. Dağ sularının düşme kuvvetinden faydalanarak elektrik elde edilmektedir. İsveç, Norveç gibi kömürsüz memleketler, düşen su kuvvetinden faydalanarak endüstri alanında büyük işler başarmaktadırlar. Hattâ bol miktarda kimyasal gübre yapamktadırlar.

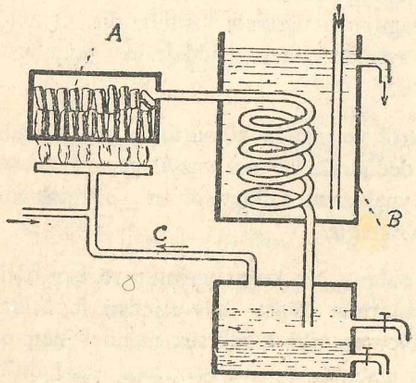
KATI YAKACAKLAR

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Odun, bileşimi, ısı değeri.
b) Odun kömürü, hazırlanması, özelikleri.
c) Linyit.
d) Maden kömürü.
e) Ereğli kömürleri; Garp linyitleri; orman işletmeleri.

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Odun kömürü kaç şekilde yapılır? En iyisi hangisidir? Neden?



Şekil: 90 — Odunun kuru kuruya damıtılması, A — Dizili odunlar, B — Soğutma kabı, C — Yanıcı gaz borusu

Soru: Odunu **(Şekil: 90)** da görüldüğü gibi kuru olarak damıttığımız zaman kaç çeşit faydalı ürün elde ederiz?

Soru: Linyitten nerelerde ve kaç şekilde faydalanırız?

Soru: Maden kömürünü kaç şekilde kullanırız?

Ödev: Yurdumuzun bir haritasını çiziniz. Üzerine:
a) Maden kömürü bölgesini
b) Linyit alanlarını
c) Ormanlık bölgeleri işaretleyiniz.

a — ODUN, BİLEŞİMİ VE ISI DEĞERİ

Yurdumuzda yakacak olarak kullanılan maddelerin başında (odun) gelir. Odunların yapısında temel madde olarak, hücre zarlarını meydana getiren **selüloz** ile bitkiye desteklik ve sağlamlık veren odun özü maddesi **(= Lignin)** vardır.

Çam odununda (%28) odun özü, (%70) selüloz ve meşe odununda (%37) odun özü, (%60) selüloz bulunur.

Bunlardan başka yapılarında metal tuzları da vardır. Yanan odunların bıraktıkları kül, bu metal tuzlarından ibarettir. %1,5 oranındadır. Odunun ısı değeri ortalama (3500 - 4000) kalori arasında değişir.

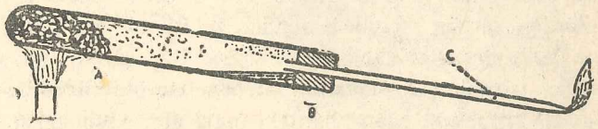
Odun, yakacak olarak kullanıldığı gibi, kâğıt, sun'î ipek, dumansız barut yapılmasında ilkel madde hâlinde de harcanır.

b — ODUN KÖMÜRÜ, HAZIRLANMASI, ÖZELİKLERİ

Odun kömürü: Meşe, diş budak ve çam gibi ağaçların kömürleşmesinden elde edilir. Kömür yapılması iki şekilde olur:

1 — Âdi küme metodu; 2 — Karni gibi kapalı kaplarda odunların kuru kuruya damıtılması metodu.

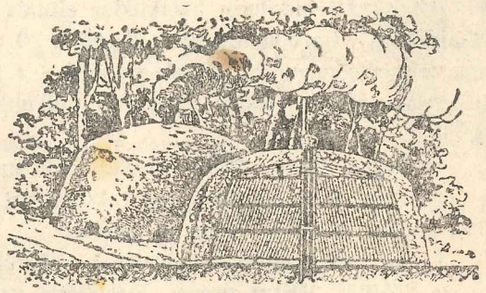
Deney: Çıkış borulu bir tüpe kereste talaşı koyunuz. Isıtınız. Çıkan yanıcı gazları, zifti, astili suyu, arta kalan kömürü inceleyiniz **(Şekil: 91).**



Şekil: 91 — Odun kömürü ve odun gazı elde edilmesi. A. Talaş; B. Ziftli su; C. Çıkış borusu.

Âdi yolla kömür yapılması: Aynı boyda kesilen ağaçlar **(Şekil: 92)** de görüldüğü gibi, yarım küre şeklinde dizilir. Ortasında bir baca bırakılır. Üzeri dövülmüş toprak ve çimle örtülür. Altındaki hava giriş deliklerinden ateşlenir.

Rüzgâr ve hava durumuna göre : 1 — Odunların iyi kömürleşmesini sağlamak, 2 — Yanmayı düzenlemek, 3 — Ocağı zamanında kapatabilmek için hava akımı delikleri ayarlı tutulur.



Şekil: 92 — Odun kömürünün hazırlanması

Yanmanın sonuna doğru bütün hava delikleri ve baca kapatılır. Böylece yığın kendi kendine kömürleşmeğe bırakılır. Kömürleşen odunlar çıkarılır, çuval ve sepetlere konarak satılır.

Âdi metotla elde edilen kömürün verimi azdır. Çünkü, birçok yanıcı gazlarla kimyasal maddeler kaybolur. Bunlardan faydalanılamaz.

Kapalı karnilerde damıtma yolu ile kömür yapılması: Bu metotta, kısa boyda kesilmiş kuru odunlar, kapalı karnilerde, havasız olarak ısıtılırsa:

1 — Karnide gözenekli odun kömürü kalır, 2 — Yanıcı gazlar **(odun gazı)** elde edilir, 3 — Kimyasal maddeler damıtılır **(odun sirkesi, odun ruhu, aseton ve kreozot)** gibi **(Şekil: 90 a bak).**

Bu metotla elde edilen kömürün verimi yüksektir. Çünkü, ayrıca gazlarından, damıtım ürünlerinden de faydalanmaktayız.

Odun kömürünün özelikleri ve kullanılışı:

Odun kömürleri gözenekli ve dayanıksız kömürlerdir. Kül miktarı azdır. Isı değeri **8000** kaloridir. Çam kömürü gibi uzun alevle yananları lehim ve ka-

laycılıkta kullanılır. Gözenekli olduklarından dolayı sularda erimiş olan kokulu ve renkli maddeleri emer. İçme sularının süzülmesinde kullanılır.

Odun kömürünün yumuşak ve çabuk ateşlenen çeşitleri kara barut yapmakta kullanılır.

Kara barut: Odun kömürü, güherçile ve kükürdün bir karışımıdır (1).

Odun kömürü iyi bir yakacaktır. Mangal ve ütülerde çokça kullanılır. İyi yanmamış mangal ateşini odaya getirmemelidir. Çünkü iyi yanmamış kömürden **karbon monoksit** denilen zehirli bir gaz çıkar. Küçük ve hava almıyan odalarda insanları kolayca zehirler: Baş ağrısı, bulantı, hâlsizlik, sararma gibi hâller görülür. **Zamanında önlenemezse öldürücüdür.**

Korunması: Mangallardaki mavi alev kesilmeden ateş içeriye alınmamalıdır. Zehirlenme hâlinde hasta açık havaya çıkarılmalı ve icabederse sunî solunum yaptırılmalıdır.

c — LİNYİT

Linyit denen ağacımsı kömürler, jeolojik çağlarda yaşamış bulunan iğne yapraklı çiçekli bitkilerin bataklıklar altında kalarak kömürleşmesiyle meydana gelmişlerdir. Karbon miktarı % **60 - 70** arasındadır. Rengi açık kahve rengi, esmer siyahımsıdır. Parak ve ziftli bir cinsi **(siyah kehribar)** adiyle çeştlii süs eşyası, ağızlık, tesbih yapmakta kullanılır. (Erzurum, Trabzon) civarında çıkar.

Isı değeri **2000 - 5000** kaloridir. Kül miktarı % **5-10** dur.

Ocaktan yeni çıkarılan linyit kömürleri su bakımından zengindir. Taşınması güçtür. % **50** ye kadar su emebilir.

Linyit tozları ziftle karıştırılarak yoğurulur. Özel basınçlı makinelerde kalıplara dökülür. **Briket** yapılır. Briketlerin ısı değeri yüksek ve kullanılması kolaydır. Özel sobalarda yakılır.

Linyit, basınçlı ve yüksek sıcaklık derecesindeki kaplarda hidrojen ile birleştirilir **(Sentetik benzin)** elde edilir.

Linyit, fabrika ve atelyelerde, taşıtlarda maden kömürü yerine kullanılabilir. Yakacak olarak odun yerine ağaçlı linyitlerin konması, ormanlarımızın korunmasını sağlar. Ağaçlardan başka şekillerde faydalanmayı mümkün kılar.

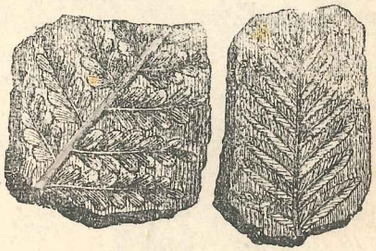
Linyit kömürleri damıtılarak: **Linyit koku, linyit zifti** ve **kimyasal maddeli yıkama suları** elde edilir.

d — MADEN KÖMÜRÜ

Yeryüzünde en çok rastlanan kömür cinsi maden kömürü **(= Huy)** dür. Maden kömürleri de, linyitler gibi, ağaç hâlindeki bitkilerin bataklıklar altında kalark kömürleşmesinden meydana gelmişlerdir **(Şekil: 93).**

(1) Barut: 20 gr. âdi güherçile + 3,5 gr. kömür + 3,2 gr. kükürt karışımıdır.

Jeolojik zamanların birincisinde ve **(karbon devri)** denen bölümünde, yeryüzü **bugünkü** gibi değildi. Henüz çiçekli bitkiler gelişmemişlerdi. Her tarafta bol sayıda damarlı çiçeksiz bitkilerden **eğreltiler, at kuyrukları, kibrit otları** yetişmekte idi. Boyları **10-20** metre arasında değişiyordu. Hava çok nemli ve sıcaktı. Karışımında bulunan karbon dioksit çok idi. Bundan ötürü yeryüzünde:



Şekil: 93 — Fosilli maden kömürü.

1 — Bitkilerin sayısı arttı. 2 — Özümlemenin fazlalığı dolayısiyle gelişme derecesi yükseldi. 3 — Ağaçların odun ve selüloz miktarı çoğaldı. Yağışların fazlalığı çevreyi kısmen bataklık haline koydu. Yeter derecede ışık alamıyanlar bataklıklara gömüldü. Yeryüzünde zaman zaman yükselme ve alçalmalar oldu. Ormanlık yerler sular **altında kaldı. Üzerleri (alüvyon)** denen çamurlarla örtüldü. Bu olaylar yüz yıllarca tekrarlanıp durdu. Böylece; yer tabakaları arasında kalan ve kömürleşen bitkilerin miktarı arttı. Bu çeşit olayların fazla göründüğü devreye biz **(karbon devri)** diyoruz. Bugün, yeryüzünde rastladığımız maden kömürleri, hep bu devirde teşekkül etmiştir.

Maden kömürünün özelikleri:

Maden kömürü siyah ve yağlımsıdır. Bâzan kitap yaprakları gibi tabaka tabaka bir yapı gösterir. Yoğunluğu **1,5 - 1,25** dir. Bileşiminde % **70-90** karbon vardır. Kül miktarı % **5-8** arasında değişir. Yanma ısısı **5000-8000** kaloridir. İçerisinde yabancı madde olarak **Pirit** (kükürtül demir) de bulunur. İki cinsi vardır: 1 — Yağlı huy. 2 — Yağsız huy.

Yağlı huy: Uzun alevli ve ışıklı yanar. Isı değeri düşüktür. Uçucu maddeleri fazla olduğundan hava gazı çıkarmada kullanılır.

Yağsız huy: Kısa alevli yanar. Uçucu gazları azdır. Isı değeri yüksektir. Hava gazı çıkarmada kullanılmaz. Evlerde, fabrikalarda, yakacak olarak harcanır.

Gazı çıkarılmış maden kömürlerine **(kok kömürü)** denir. Kok kömürleri yakacak olarak, ocak ve sobalarda kullanıldığı gibi, yüksek fırınlarda demir elde etmekte de faydalanılır. **Kokun (sömi kok, âdi kok)** gibi çeşitleri vardır.

Yeryüzünde **(4600)** milyar ton maden kömürü olduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarın yarısına yakın bir kısmı Amerika'dadır.

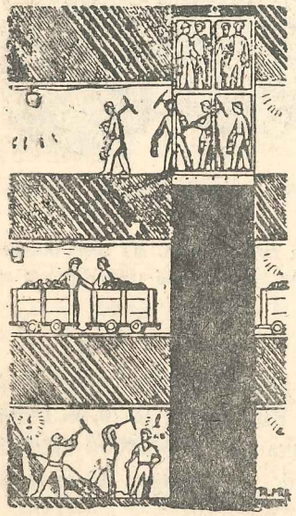
Maden ocaklarından çıkarılan kömürler taş, toprakla karışıktır. Özel yıkama yerlerinde temizlenir. İriliklerine göre, gruplara ayrılır. Toz hâlinde olanlar **briket** yapmakta veyahut çimento fırınlarında, **püskürtme yolu** ile yakılmakta harcanır.

e — EREĞLİ KÖMÜRLERİ, GARP LİNYİTLERİ VE ORMAN İŞLETMELERİ

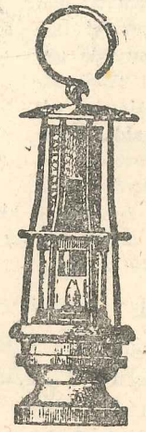
Bugün işletilmekte olan Ereğli havzası kömürleri, 128 yıl önce **(1829)** senesinde Zonguldağın Kestaneci köyünden **Uzun Mehmet** adında bir köylü tarafından bulunmuştur.

Havzanın genişliği:

Havza, Karadeniz Ereğlisinin Köseağzı mevkiinden başlar. Çamlı, Kozlu - Zonguldak - Amasra, Çarşamba ve Söke önüne kadar 200 kilometrelik uzunlukta (15-20) kilometre genişlikte bir alanı işgal eder. Derinliği 1,5 kilometredir. En verimli ve en derin kuyu, Uzun Mehmet kuyusudur.



Şekil: 94/A — Ocaklardan maden kömürü çıkarılması



Şekil: 94/B — Kömür ocaklarında kullanılan Davi emniyet lâmbası

Ereğli kömür havzası, yakın zamanlara kadar, yabancı şirketler tarafından idare edilmekte idi. 1938 de ilk defa **Etibank Ereğli Kömür madenleri işletmesini** kurmuştur. Havzada senelik istihsal miktarı, ortalama (2,7 - 3) milyon tondur. Yeni yapılan modern tesislerle bu miktar (10) milyon tona yükseltilecek şekilde düzenlenmektedir.

Kömürün çıkarılması:

Maden ocaklarında kazmalarla veya elektrikle işler makkaplarla kömürler koparılır. Bu işlerde bâzan dinamit de kullanılır. Dekovillere yükletilir. Ana bacaya götürülür. Asansörlerle dışarı çıkarılır. 250 metreden derin ocaklarda, çalışmak için, yeter miktarda hava ancak büyük vantilâtörlerle sağlanır **(Şekil: 94/A).**

Yer yer, kömür damarlarından çıkan yanıcı veya patlayıcı gazlardan korunmak için, tel kafesli **(davi güven lâmbası) (Şekil: 94/B)** veya elektrikli özel lâmbalar kullanılır. Böylece **(Grizu)** denen patlayıcı gazdan korunmuş oluruz **(Şekil: 94/C).**

Kömürlerimizin ısı değeri:

Yıkanmış maden kömürlerimizin ısı değeri **(7000 - 7500)** kalori arasındadır. Kül miktarı çok değişiktir: %1,5 - 10 kadardır.

Maden kömürü; kullanış yerleri:

1 — Havagazı elde edilmesinde, 2 — Kok kömürü yapılmasında, 3 — Şeker, cam ve çimento fabrikalarında yakıt olarak kullanılır. Damıtım ürünlerinden

de kimya endüstrisinde çeşitli maddeler elde edilir.

Kok kömürünün kullanış yerleri:

1 — Kükürdü az ve dayanıklı olduğundan, yüksek fırınlarda demir elde edilmesinde;

2 — Generatör gazı, su gazı, karışık gaz istihsalinde;

3 — Karpit ve kauçuk yapmakta.

4 — Yakacak olarak.

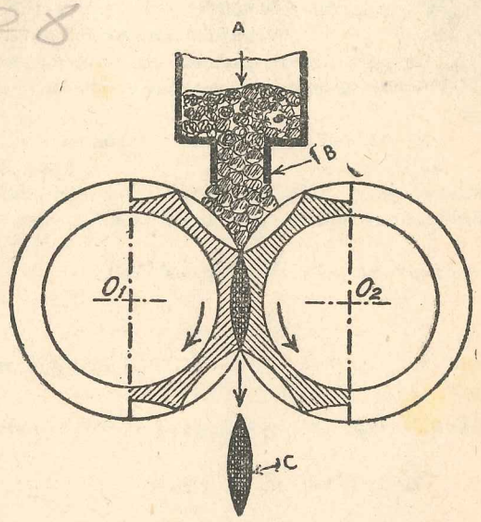
Şekil: 94/C Grizunun patlaması

Zonguldakta sömi-kok, Karabükte yüksek fırın koku, İstanbul, Ankara, İzmirde yakmıya elverişli koklar elde edilmektedir.

Isı değeri **7000 - 7500** kaloridir. Karbon miktarı **(% 85-95)** arasında değişir.

Çeşitli kömür tozlarından briket yapılması:

Maden kömürü ve kok kömürü tozları, sıcakta katran ve zift gibi yapışkan maddelerle yoğurulduktan sonra, linyit kömürü tozları doğrudan doğruya, **Şekil: 94/D** deki gibi otomatik basınçlı makinelerde sıkıştırılırsa briket elde edilir.



Şekil: 94/D — Kömür tozlarından briket yapılması. A: Ziftli kömür tozu hamuru. B: Hamuru kalıba veren kısım. C: Briket

Garp Linyitleri (Etibank'ın Garp Linyitleri İşletmesi):

Yurdumuzda doğu ve batı Anadolu linyitleri olmak üzere iki grup linyit bölgesi ayırmak kabildir.

Doğu linyitleri, Trakya bölgesi linyitleri işletilmeğe pek elverişli değildir.

İstihsale elverişli linyit yataklarına daha ziyade, Ege bölgesinde rastlanmaktadır.

Belli başlı linyit yatakları:

I) Kütahya - Balıkesir demiryolu üzerinde Tavşanlı bölgesi. Merkezi: Tunçbilek. (100) milyon ton linyit tahmin edilmektedir.

II) İzmir - Bandırma demiryolu üzerinde, Soma linyitleri. Merkezi: Mumya, (30) milyon ton linyit tahmin edilmektedir. Kalınlığı 10 metredir. Kalitesi iyidir.

III) Kütahya Emet ilçesi: Merkezi: Değirmisaz. (3) milyon ton linyit olduğu sanılmaktadır. Etibank tarafından ilk defa, linyit işletmesine burada başlanmıştır. Etibank 1938 de Tavşanlı, 1939 da Soma bölgesini satın almıştır. Burada Garp Linyitleri İşletmesini tesis etmişlerdir.

IV) Etinbak 1949 yılında Kâğıthane çevresinde, İstanbul Ağaçlı linyitlerini işletmeye açmıştır.

V) Amasyada, Çeltek kömürleri, Devlet Demiryolları İdaresince işletilmektedir.

Orman işletmeleri:

Tarım Vekâletine bağlı Orman İşletmeleri Genel Müdürlüğü, memleketimizin ormanlarını, teknik ve ekonomiye uygun bir şekilde düzenlemektedir. Korunuk ve baltalık ormanlarda ,tomruk ve odunluk kesimi bölgeleri, parseller hâlinde işaretlenmiştir. Her yerde kesim yapılmaz; ancak belirli yerlerde orman mühendislerinin direktifleri ile kesim yapılır.

Orman işletmeleri, aynı zamanda, yeniden koruluklar da tesis etmektedir. Ormanların bakımı ve korunması bu işletmelere âittir.

AKAR YAKITLAR

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Petrol, teşekkülü ve damıtma ürünleri:
1) Benzin, 2) Gazyağı, 3) Mazot, 4) Maden yağları, 5) Vazelin, 6) Parafin, 7) Petrol zifti.
b) Memleketimizde petrol araştırılması,
c) İspirto.
d) Benzol.

II — Gözlem, deney, açıklayıcı sorular:

Soru: Evinizde, okulunuzda akar yakıtlardan hangilerini kullanıyorsunuz? Evinizde, bunları yakan ne gibi araçlar vardır?

Arastırma ödevi: Gaz ocağı nasıl yakılır?

a) İspirto ile boruyu neden ısıtıyoruz?

b) Pompa ne iş görüyor?

c) Gazocağında yanan gaz, sıvı mı yoksa katı hâlde midir?

Soru: Lüks lâmbasında gömlek ne iş görür? Nelerden yapılmıştır?

Soru: Berberlerin saçlara sürdükleri katı veya sıvı briyantinler neden yapılmıştır?

Deney: 1 — Çinko oksitli veya asitborikli vazelin merhemi.

İşlem: Havana (10) gram kadar vazelin koyunuz. Üzerine, yavaş yavaş, bir gram kadar çinko oksit veya toz asitborik serpiniz. Havan eliyle, kaymak hâline gelinceye kadar, yoğurunuz.

Not: Bu merhem, ufak el ve deri yaralarında iyiletici olarak kullanılır.

Deney: 2 — Kaldırımlar nasıl asfaltlanır?

İşlem: Kibrit kutusuna fındık büyüklüğünde çakıl doldurunuz. Ziftle kumu tenekeye koyarak, ispirto lâmbasında, karıştıra karıştıra ergitiniz. Sıcak iken çakıllar üzerine dökünüz. Düzeltiniz. Soğumağa bırakınız **(Asfalt).**

Soru: Benzin ile petrol arasında ne fark vardır? Nereden elde edilir ve nerelerde kullanılırlar?

29

AKAR YAKITLAR

Havada yandıkları zaman ısı enerjisi veren benzin, gazyağı, ispirto. petrol mazot gibi sıvılara **(Akar yakıt)** denir.

29

a — PETROL, TEŞEKKÜLÜ VE DAMITMA ÜRÜNLERİ

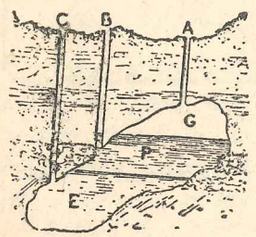
Petrol: Petrol de kömürler gibi ,yer kabuğunun aralıklarında bulunur. Daha çok kıvrımlı yerlerde, toplanmış bir hâlde raslanır. Tulumbalı sondaj borulariyle dışarı çıkarılır. Buna **ham petrol** veya **(Naft)** denir.

Ham petrol, iki grupa ayrılır: 1 — Esmer renkte, 0,85 yoğunlukta **yarı saydam**; gaz yağı, benzin ve parafini fazla olan petroller.

2 — Koyu siyah renkte, yoğunluğu **(0,9-1)**; gaz yağı, benzin ve parafini az, asfaltı çok olan petroller.

Dünyanın tanınmış petrol bölgeleri: Kuzey Amerika, Venezuella, Bakû, Romanya, İran, Irak, Ürdün.

Petrolün teşekkülü: Sular içinde yaşayan (yağlı alk)denen yosunlar çok çabuk çoğalırlar. Bunlar zamanla, suyun dibine çökerler. Üzerlerinde toplanan çamurlar altında değişikliğe uğrıyarak petrole çevrilir; kumlu yerlere sızarak toplanır ve böylece çeşitli petrol yatakları hâsil olur. Petrollerin oluşunda diğer canlıların da rolü büyüktür.



Şekil: 95 — Petrol yatağı kesiti, E — Tuzlu su, P — Ham petrol, G — Petrol gazları.

Petrol yataklarında, en altta tuzlu su, en üstte de gazlar bulunmaktadır. Sondaj yapıldığı zaman, sondajın derinliğine göre, su, gaz veya petrol fışkırabilir **(Şekil: 95).**

Petrolün ayrımsal damıtılması:

Ham petrol olduğu gibi, ısıtma araçlarında kullanılırsa da, motorlarda bu şekilde harcanmaz. Mutlaka temizlenmesi lâzımdır

Ham petrol, kaynama noktaları başka başka olan, hidrokarbonlar karışımıdır. **Bunların, kısım kısım damıtılmasına (= Ayrımsal damıtma)** denir. Ham petrolün ayrımsal damıtımından üç gurup yağ elde ederiz:

a) **Hafif yağlar:** Petrol eteri, benzin çeşitleri **(ilk ürünler).**

b) **Orta yağlar:** Gaz yağı, mazot.

c) **Ağır yağlar:** Makine yağları, vazelin, parafin.

Damıtımdan, kazanda arta kalan maddelere: (Petrol zifti, petrol koku) denir. Bu artık maddeler **asfalt yol, dam** yapmakta; sunî benzin sentezinde ham madde olarak kullanılır.

Petrolün damıtma ürünleri:

1 — Benzin: Ham petrolün **(70°)** ye kadar damıtılan kısmına, petrol eteri denir. Bu madde çok çabuk ateş alır; iyi bir eritkendir.

(70°) ile (150°) arasında, benzin çeşitleri damıtılır. Benzin de çabuk ateş alır İyi bir eritkendir; leke silmeye yarar. Kolaylıkla buharlaşır. **Benzin bulunan veya benzinle leke çıkarılan yere ateşle girilmez. Tehlikelidir.**

Benzin üç şekilde kullanılır:

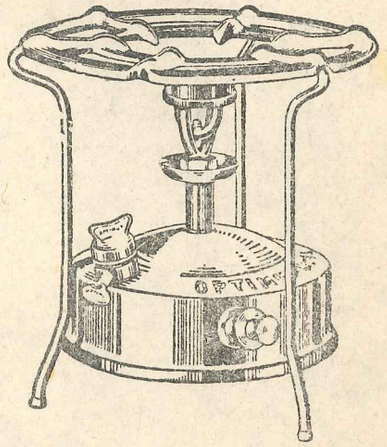
a) Uçak ve otomobillerde **enerji kaynağı olarak,**

b) Özel lâmbalarda, ocaklarda, aydınlatma ve ısıtma işlerinde,

c) Eritken olarak (lekecilikte, tohumlardan yağ çıkarmada).

(1) kilogram benzinin yanmasından (10) bin kalorilik ısı çıkar.

2 — Gaz yağı (Lâmba petrolü): Gaz yağı, ham petrolün **(150°-250°)** arasında damıtılan, orta yağlarındandır. Lâmbalarda, gaz ocaklarında ve lüksler-de kullanılacak olan gaz yağı şu özelikleri taşımalıdır:



Şekil: 95/A — Gazocağı

a) **İçinde, çabuk ateş alan benzin grupu maddeleri bulunmamalıdır.**

Çünkü hava ile karışarak patlarlı gaz olur; çeşitli kazalara yol açar.

b) **İçinde, geç kaynıyan ağır yağlar da olmamalıdır.** Çünkü: Çok koku verir, geç ve isli yanar; fitilin gaz emmesini güçleştirir.

Gaz yağı, sudan hafif, sarımtırak renkte, saydam bir sıvıdır. İsli ve parlak bir alevle yanar. Lâmbalarda kullanılan şişe ve makine hava akımını ayarlıyarak, alevin daha parlak ve issiz yanmasını, titrememesini sağlar. Gaz yağı, elektrik ve hava gazı olmıyan yerlerde aydınlatma ve yakıt işlerinde kullanılır: Gaz lâmbaları, gaz ocakları, gaz sobaları... gibi.

Gaz yağı, traktörlerde ,enerji kaynağı olarak kullanıldığı gibi, kimyasal etkilere uğratılarak, sunî benzin hâline de çevrilmektedir.

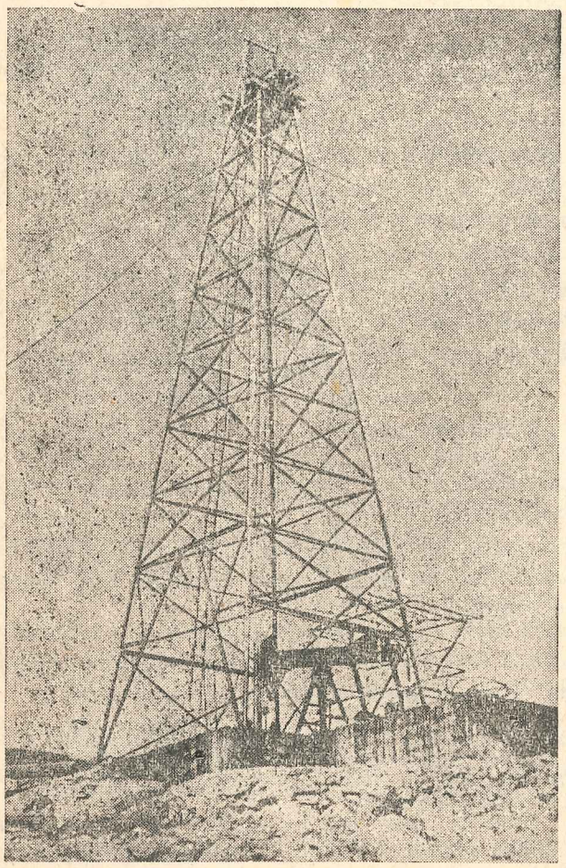
3 — Mazot: Ham petrolün (250°-300°) arasındaki damıtım ürünüdür. Ateş alma tehlikesi yoktur. Benzinden ucuzdur. Mazotla çalışan dizel motorlarında özel ocaklarla sobalarda yakıt olarak kullanılır.

4 — Makine yağları: Makine yağları, kaynama derecelerine ve akışkanlıklarına göre, üçe ayrılır: a — **İnce makina yağları;** b — **Orta makina yağları,** c — **Kalın makina yağları.** Bunlar dikiş makinesinde, motorlarda kullanılmaktadır. Paslanmayı önler, sürtünmeyi azaltır. Sürtünmeden ileri gelen kızışma ve yanmaları önler.

(Maden yağları) da denen makine yağları **(300°-400°)** arasında damıtılan ürünlerdir.

5 — Vazelin: Ham petrolün yüksek derecelerde damıtılan ağır yağlarındandır. Tereyağı gibi yumuşaktır. Saf olmadığı zaman esmerdir. Temiz vazelin, beyazdır. Merhem yapmada, mavzerleri yağlamakta harcanır. Vazelin sıvı veya merhem hâlinde, saçları parlatmak için **«Briyantin»** olarak kullanılır. İçerisine bir miktar kokulu maddeler ilâve edilir. Vazeline mavzer yağı da denir.

6 — Parafin: Ham petrolün ağır yağlarındandır. Beyaz ve katı bir cisimdir. **70°** de ergir. Endüstride, stearin mumlarına karıştırmak suretiyle bildiğimiz mumlar hazırlanır.



Şekil: 96 — Petrol kuyusu (Raman)

Diğer kullanış yerleri: Parafin, a — Etiketleri parafinlemekte, b — Şişe kapaklarını, hava ve nem işlemez hâle getirmede, c — Cilâ yapmada, d — Su geçirmez bez ve kâğıt hazırlamakta kullanılır.

7 — Petrol zifti: İki cins zift vardır: a— Petrol yataklarının tabanlarında teşekkül eden tortulanma ürünleri: **(doğal asfalt);** b — Ham petrolün içerisinde erimiş bulunan ve damıtım sonunda karnilerde kalan zifttir.

(100° - 200°) arasında yumuşar, sıvılaşır. Yüksek derecelerde, hidrojenle kapalı kaplarda birleştirilerk, **sun'î benzin** yapılır.

Kullanılma yerleri : Zift cep pillerinde, asfalt yolları yapılmasında, dam muşambaları hazırlamakta, ziftli kâğıtlar yapmakta, telgraf direklerini, kayıkları, su içinde kalan demir kısmları kalafatlamakta kullanılmaktadır.

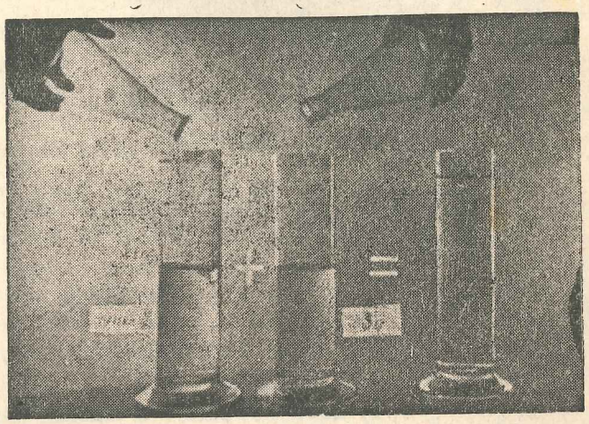
b — MEMLEKETİMİZDE PETROL ARAŞTIRMALARI

Son zamanlarda, memleetimizde de petrol araştırmaları ilerlemiştir. Doğu, Güney illerimizin birçok bölümlerinde petrol sondalamaları yapılmıştır. En önemlisi, **Beşiri ilçesinde** ve **Raman dağındadır.** Araştırmalar devam etmektedir. (Şekil: 96).

c — İSPİRTO

Deney: (Şekil: 98) de görülen (A) karnisine şarap koyarak damıtacak olursak, soğutulan (c) balonunda alkol (= ispirto) toplanır.

Deneyde gördüğümüz gibi, şarabın damıtılmasından elde edilen, özel kokulu, yanıcı, kolaylıkla buharlaşan sıvıya: **(İspirto = Alkol)** denir. İspirto, 78° de kaynar. Yoğunluğu (0,78) dir. Su ile, her oranda karışır. Bu karışma sonunda hacım küçülmesi görünür **(Şekil: 87).**



Şekil: 97 — Alkolle suyun karıştırılması deneyi. Alkollü suyun hacmı su ve alkolün hacım toplamından küçüktür.

Eritkenliği : İspirto, boyaları eritmekte; vernik, kolonya yapmakta ve çeşitli ilâçların hazırlanmasında önemli yer tutar.

Deney: Tentürdiyot nasıl yapılır?

İş'em: 25 cm^3 İspirtoya, mercimek kadar, potasyum iyodür koyunuz. Yarım gram iyodu içine atarak mantarını kapatınız. Karıştıra karıştıra eritiniz. Serin ve loş bir yerde saklayınız.

Deney: Kolonya yapılması:

İşlem: Şişenizin yarısına kadar ispirto koyunuz. Biraz su ilâve ediniz. İçine birkaç damla esans akıtınız; parmağınızla ağzını kapatarak çalkalayınız. Esans eridikten sonra kuş yemi kadar, (metil-oranj) boyası atınız. Böylece renkli kolonya elde edilmiş olur.

Deney: Vernik nasıl yapılır?

İşlem: Küçük bir şişeye, 10 gram kadar renkli ispirto koyunuz. 2 gram gomlak katınız. Mantar tıpayı kapatınız. Bir köşeye bırakınız. Eriyinceye kadar ara sıra sallayınız.

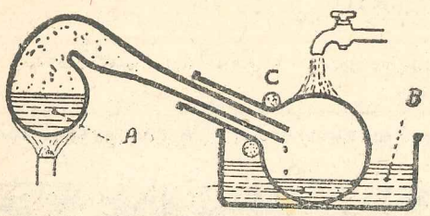
Eczane, kimya lâboratuvarları ve evlerimizde kullandığımız ispirto çeşitleri:

a — Yakma ispirtosu: Derecesi 75-80 dir. Mor renktedir. Zehirlidir. İspirto lâmbalarında, vernik hazırlamakta kullanılır.

b — Saf ispirto: Derecesi 95 tir. Eczane ve kimya lâboratuvarlarında kullanılır. Tekel müesseselerinde, çeşitli derecelerde **(Alkollü içkiler)** yapılır. Kolonya ve losyonlar da bu cins ispirto ile hazırlanır.

c — Apsolü - alkol : Derecesi 99 dur. Saftır. Kimya lâboratuvarlarında kullanılır.

d — Tuvalet ispirtosu: Derecesi 75 tir. Berber dükkânlarında ve evlerde tuvalet için harcanır.



Şekil: 98 — Şarabın damıtılması: A) Mayalanmış glikoz, B) Soğutma suyu, C) Balonu batıran kurşun halka ve yoğunlaşan alkol

Tekel İdaresi:

Yurdumuzda yetiştirilen incir ve üzümlerden, şeker fabrikalarında meydana gelen melastan (esmer renkli şeker şurubu) faydalanarak:

1 — İspirto elde eder; 2 — Mayalanmış içkiler, (şarap, bira) yapar; 3 — İspirtolu içkiler hazırlar.

Teknikte ispirto, mısır, patates, arpa gibi nişastalı bitkilerden elde edilir. Bunun için, evvelâ nişastalar şekere çevrilir. Sonra mayalandırılarak alkol hâline getirilir **(Şekil: 98).**

d — BENZOL

Maden kömürünü kapalı karnilerde damıttığımız zaman, genel olarak bir birinden ayrı dört (ara ürünü) elde ederiz:

1) **Hava gazı;** 2) **Katran;** 3) **Kimyasal maddeli yıkama suları;** 4) **Kok ve karni kömürü.**

Bu ara ürünlerinden katran, ham petrol gibi, ayrımsal damıtılmaya uğratılırsa 4 önemli madde elde edilir:

I — Hafif yağlar: Benzol.
II — Orta yağlar: Asit fenik.
III — Ağır yağlardan: Naftalin, antrasen.
IV — Son ürün: Zift.

Benzol: Benzol de, benzin gibi, bir hidrokarbon (karbon hidrojen bileşimi) dir. Renksizdir, kolaylıkla buharlaşır. **80°** de kaynar. Sudan hafiftir. Suda erimez. Eter ve alkolde erir. İsli yanar. Yandığı zaman, fazla ısı verir. Bundan dolayı benzin, generatör gazı, fakir gaz gibi sıvı ve gaz yakıtların, ısı değerlerini arttırma işinde kullanılır.

Benzol ham kauçukla karıştırılarak **solüsyon** yapılır. Kauçuk eşyanın yapıştırılmasında harcanır.

Benzol, reçine ve yağları erittiğinden leke çıkarmada, vernik yapmada, benzinle karıştırılarak, patlarlı motorlarda, yakıt olarak kullanılır. Benzolle benzini birbirine karıştırmamalıdır. Benzin petrolden, Benzol ise maden kömürü katranından çıkarılır. Benzin bir karışımdır, Benzol bileşiktir.

Asit fenik: Mikrop öldürücüdür. Salgın hastalıklar zamanında helâlara ve şüpheli, kirli yerlere dökülür. Özel kokulu, zehirli bir maddedir.

Naftalin: Güveleri ve kelebekleri uzaklaştırır. Beyaz renkli bir tozdur.

Antrasen: Alizarin boyaları yapmada kullanılır.

GAZ YAKITLAR

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Hava gazı.
b) Generatör gazı, su gazı, karışık gaz.
c) Asetilen ve karbit.
d) Yakacakların ısı değeri.

II — Gözlem, deney, açıklayıcı sorular:

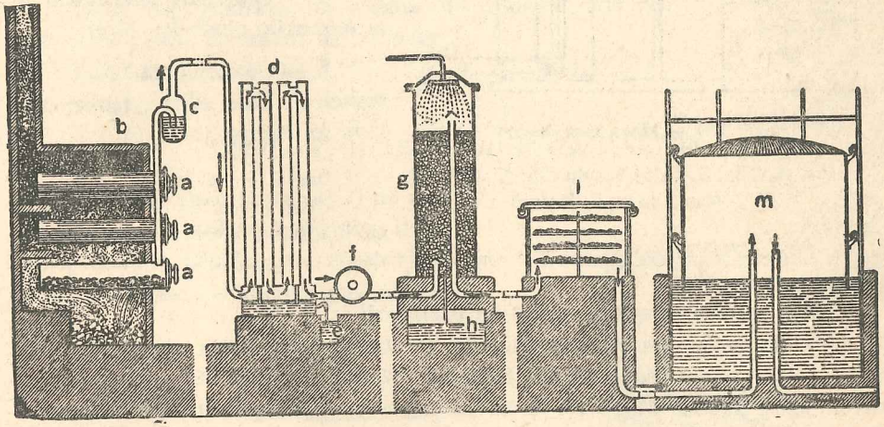
Soru: Hava gazı nasıl bir gazdır, nelerden elde edilir?

Soru: Bir hava gazı fabrikasında kaç kısım vardır? Her kısım ne iş görür? **(Şekil: 99)** dan faydalanınız.

Soru: Hava gazı lâmbalarında kullanılan gömlek ne iş görür?

Soru: Hava gazından ısıtma ve aydınlatma işlerinde, nasıl faydalanıyoruz?

Soru: Lâboratuvarda, hava gazı elde etmeğe yarıyan basit bir aygıt hazırlayınız.



Şekil: 99 — Hava gazı fabrikası ve temizleme tesisleri

Deney: 1 — Asetilen nasıl elde edilir?

İşlem: Tüpe biraz su koyunuz. Üzerine, fındık büyüklüğünde karbit atınız. Hemen çıkış borulu tıpa ile kapatınız. Borudan çıkan gaza yanan kibriti tutunuz.

Not: Tüpe karbitle birlikte biraz şeker konursa, gaz daha yavaş çıkar.

a) Asetilen gazının kokusu; b) Yanarken alevinin rengi, c) Mum alevine göre isliliği ve parlaklığı nasıldır?

Soru: Asetilen nerelerde kullanılır?

Soru: Asetilen hamlacı nasıl çalışır?

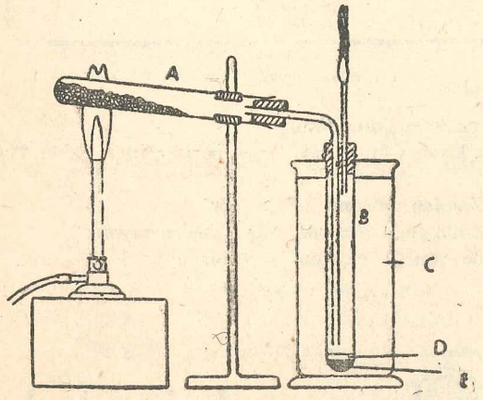
Hava ile temasında şiddetle yanarak ısı veren yanıcı gazlara: **(Gaz yakacaklar)** denir. Hava gazı, generatör gazı, su gazı, karışık gaz, asetilen... gibi. Her birinin ayrı kullanış yeri vardır.

a — HAVA GAZI

Uçucu maddeleri bol maden kömürünün kapalı kaplarda (1200°-1300°) de kuru damıtılmasiyle elde edilir. **(Şekil: 99)** da bir hava gazı fabrikasının şemasını görüyorsunuz.

Hava gazı fabrikasında birbirinden ayrı beş kısım vardır:

1 — Ateşe dayanıklı taşlarla örülü, içine maden kömürü konan karniler, kömürü damıtmıya yarar. a, b.



Şekil: 100 — Hava gazı deneyi

M. Huy; A. Tüp; B. Çıkış borulu tüp; C. Soğutaç; D. Yıkama suyu; E. Katran

2 — Fiziksel temizleme tesisleri; gazları, amonyak ve katranından temizler. c, d, g.

3 — Kimyasal temizleme tesisleri. Karbon monoksit, kükürtlü birleşikler gibi zehirli maddeleri alır (i).

4 — Gaz saatı, elde edilen gazı metreküp cinsinden ölçer.

5 — Gaz toplama kabı **(=Gazometre)**. Elde edilen, temizlenmiş gazı toplamıya yarar (m.)

Deney: Hava gazı.

Çıkış borulu bir tüpe, huy kömürü (Maden kömürü) parçaları koyunuz, ısıtınız. Çıkan gazı yakınız. Turnusol kâğıdiyle deneyiniz. Ziftini ve kok kömürünü inceleyiniz **(Şekil: 100)**.

Hava gazının bileşimi; verimi ve özelikleri:

100 kilogram maden kömüründen 45-50 metreküp hava gazı elde edilir. Hava gazının karışımında: **(%50) hidrojen; (%34); maten (%6) karbon monoksit** bulunur. Bundan başka **(%9)** kadar yanmıyan gazlar vardır (Azot, karbondioksit).

Isı değeri: **(4500 - 5000) Kcal/m³** dür.

Hava gazında zehirleyici gazlar da vardır. Bundan dolayı, **Hava gazı, çok tehlikelidir. Muslukları açık bırakmamalıdır. Kendisine mahsus özel bir kokusu (sarmısağı andıran) vardır.**

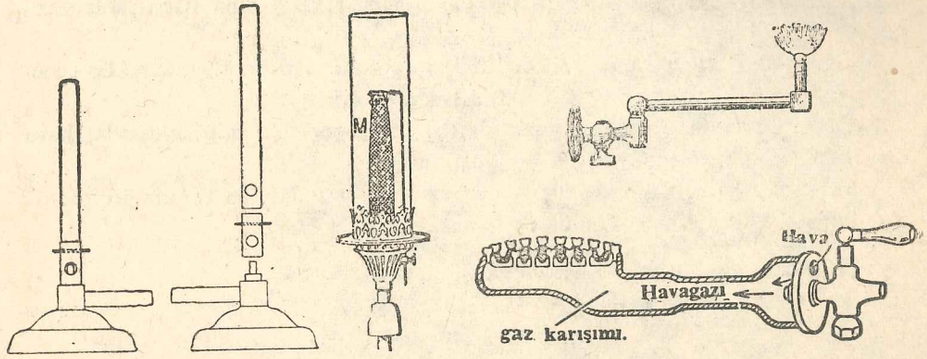
Kullanıldığı yerler:

1 — **Yakacak olarak:** Hava gazı ocakları, fırınları ve sobalarında, hava gazı beklerinde **(Şekil: 101)**.

2 — **Aydınlatıcı olarak:** Hava gazı lâmbalarında **(Şekil: 101/A)**.

Renksiz bir alevle yanan havagazı alevini renklendirmek için özel gömlekler kullanılır.

Bu gömleğe **(manşon)** denir. Manşonlar, ipekten örülmüş küçük torbalardır. Bunlara, bâzı metal oksitleri emdirilmiştir. Isındıkları zaman ipek yanar, metal oksitlerden ibaret külü, ağ hâlinde kalır.



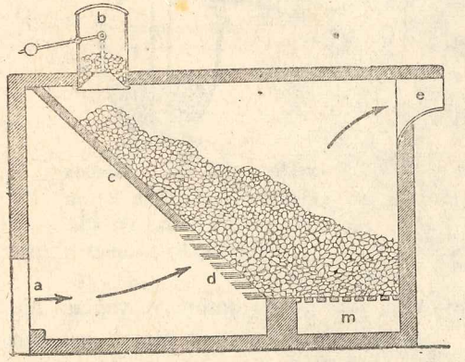
Şekil: 101 ve 101/A Hava gazı lâmbaları ve Beki, ocağı.

Hava gazı yanarken bu gölemk **(ak - kor)** hâline gelir. Beyaz parlak bir ışık verir. **(Lüks lâmbaları da böyledir).**

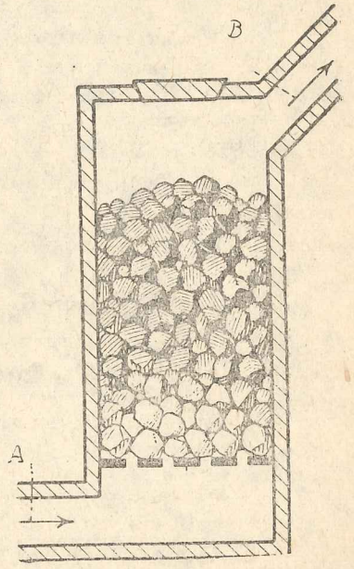
İstanbul, İzmir Ankara, Karabük ve Zonguldak'ta hava gazı fabrikası bulunmaktadır.

b — GENERATÖR GAZI, SU GAZI, KARIŞIK GAZ

Generatör gazı: (Şekil: 102) de görüldüğü gibi, kızgın kok kömüründen, hava akımı geçirilirse, karbon monoksit ve azot gazından ibaret bir karışım meydana gelir:



Şekil: 102 Generatör gazı fırını:
a) Kapak, b) Kok kömürü, c) Generatör gazı, d) Izgara.



Şekil: 103 — Sugazı fırını: A) Subohası, B) Sugazı.

Karbon + Hava ..... → Karbon monoksit + Azot

Generatör gazı

Azot gaziyle birlikte bulunan karbon monoksit karışımına **(Generatör gazı)** denir.

Generatör gazı zehirlidir. Isı değeri hava gazından azdır. Bir metreküp generatör gazı. yandığı zaman (900-1200) Kcal. ısı verir.

Özel ocaklarda, fırınlarda, motorlarda, cam, porselen fabrikalarında, hava gazı karnilerini ısıtmada, yakacak olarak, harcanır.

Su gazı: Akkor hâline gelmiş kok kömürleri arasından, su buharı geçirilerek elde edilmektedir. Kızgın kömür ile temasa gelen su buharı:

Su buharı + Karbon → Hidrojen + Karbon monoksit

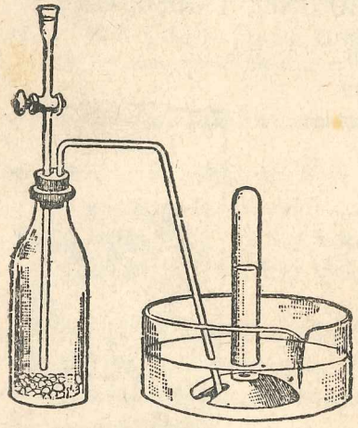
Su gazı

olur.

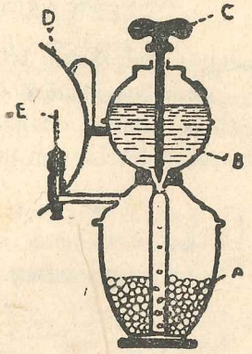
Denklemde görüldüğü gibi su buharı, ayrışır, hidrojenle karbon monoksitten ibaret (yanıcı bir karışım) meydana gelir. Buna **(Su gazı)** denir.

Su gazı ocağı, süreli olarak işliyemez, söner. Arasıra, hava akımı ile, ateşi canlandırmak lâzımdır **(Şekil: 103).**

Su gazının ısı değeri: (2500) Kcal. dir.



Şekil: 104 — Asetilenin elde edilmesi



Şekil: 105 — Asetilen lâmbası. A) Karbit; B) Su haznesi; C) Vida; D) Çukur ayna; E) Lâmba)

Kullanış yeri: 1 — Sentetik benzin yapmakta, 2 — Kömüre ve yağlara hidrojen vermede. 3 — Sıvı yağları katılaştırmada, 4 — Yakacak olarak harcanır.

Karışık Gaz: Su gazı generatörüne, su buhariyle hava, ocağı söndürmiyecek şekilde,düzenli olarak gönderilecek olursa, iki gaz karışımından ibaret **(Karışık Gaz)** teşekkül eder.

Su buharı + Hava + Karbon → Su gazı + Generatör gazı

Karışık gaz

Isı değeri (1000 - 1500) Kcal. dir. Gaz motorlarında kullanılır.

c — ASETİLEN VE KARBİT

Elektrik fırınlarında, kömürle sönmemiş kireci birleştirmek suretiyle (karbit) denilen sert bir taş elde edilir.

Karbit, su ile birleştirildiği zaman:

Karbit + Su → Asetilen + Sönmüş kireç

denklemde görüldüğü gibi **(Asetilen)** gazı çıkar **(Şekil: 104).**

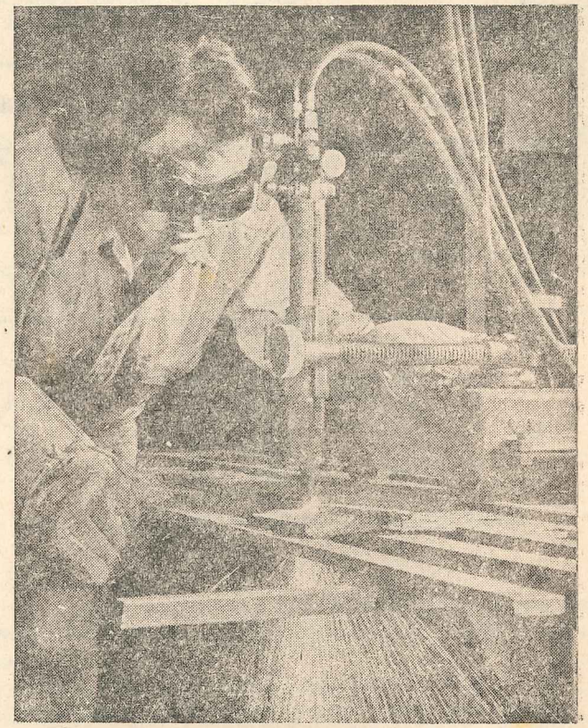
Özeliği: Asetilen, renksizdir. Sarmısağı andıran bir kokusu vardır. İsli olarak yanar. Özel lâmbalarda issiz ve parlak bir ışık verir **(Şekil: 105).**

Isı değeri: Bir metreküp asetilen yandığı zaman: (14000) K cal. lik ısı verir. Alevinin sıcaklığı (3300°) yi bulur. Bundan dolayı, oksijenle birlikte kaynak makinelerinde **(Asetilen kaynağı)** yapmakta ve metalleri kesmekte kullanılmaktadır **(Şekil: 106).**

Asetilen suda az, asetonda çok erir, Piyasada satılan asetilen bombaları, asetilenin asetondaki eriyiğinden ibarettir.

1 kilogram karbit (300) litre asetilen verir.

Asetilenden birçok organik bileşikler yapılır.



Şekil: 106 — Asetilen kaynak makinesiyle metal levhaların delinmesi.

e — YAKACAKLARIN ISI DEĞERİ

Yakacakların ısı değeri, yandıkları zaman çevrelerine verdikleri ısı miktariyle ölçülür.

Isı miktarı birimi **kalori** dir. Kalori büyük ve küçük olmak üzere ikiye ayrılır:

Büyük kalori: (Kcal) ile gösterilir. (+ 4°) deki 1 kg arı suyun sıcaklığını (1°) yükseltmek için harcanan ısı miktarıdır.

Küçük kalori: (cal) ile gösterilir. Büyük kalorinin binde birine eşittir.

Yakacakların ısı değerleri, kalorimetre denen özel aygıtlarla ölçülür. Aşağıdaki cetvelde, çeşitli yakacakların karbon, su, kül ve kalori miktarları görülmektedir. Yakacakların verdikleri bu ısı, bileşimlerinde bulunan hidrojen ve karbonun yanmasından meydana gelmektedir.

Cetvel :

Yakıt	% Karbon	% Su	% Kül	Yanma ısısı
Kuru odun	43	16	1.5	4000 Kcal
Turp	37	23	5.5	3000 »
Linyit	49	25	10	3500 »
Maden kömürü	79	2.5	6	7500 »
Kok	84	3	8	7000 »

Ünite: 8

ÖNEMLİ METALLER

I — KONUNUN ANA HATLARI:

1) Evlerimizde, endüstride kullandığımız önemli metaller hangileridir?
2 — Memleketimizde hangi madenleri işletmekteyiz?
3 — Madenlerin yaşamamız üzerindeki ve yurt ekonomisindeki etkileri.

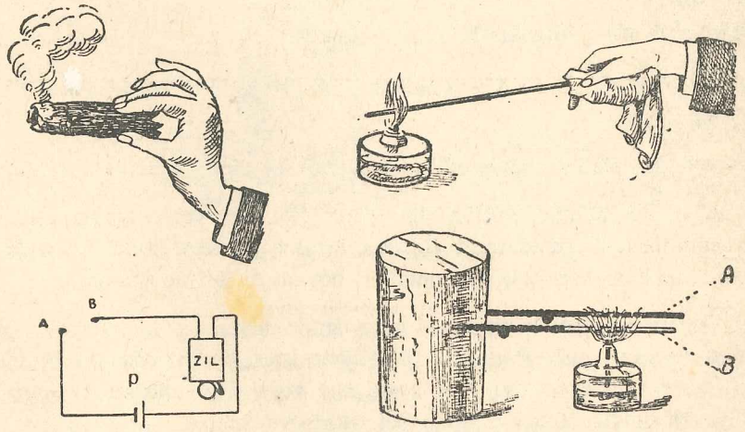
II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Bildiğiniz elementleri alt alta yazınız. Bunların hangilerine **(Metal), hangilerine (Ametal)** denir? Niçin?

Soru: Evlerinizde ve okulda kullanılan:

1 — Yakıt araçları; 2 — Aydınlatma araçları; 3 — Su tesisleri; 4 — Mutfak ve sofra takımları; 5 — Yapı gereçleri hangi metallerden yapılmıştır? Bir listesini hazırlayınız.

Soru: Metallerin genel özellikleri nedir?



Şekil: 107/A, B — Bakır, kömür ve diğer metallerin ısı iletkenliği deneyi.

İnceleme: Metal ve ametal.

İşlem: İspirto lâmbasını yakınız. Bir elinizle bakır teli, diğeri ile kömür parçasını ateşe tutunuz. Bir müddet bekleyiniz. Hangi elinizle sıcaklık duyulur, sebebi? **(Şekil: 107/A).**

İnceleme: Metal ve ametal.

İşlem: Zili veya lâmbayı **(Şekil: 107/B)** deki gibi bir pille devre hâline getiriniz:

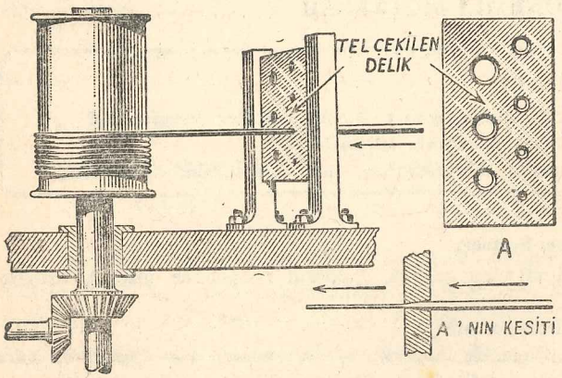
a — A, B tellerini birbirine değdiriniz. Zil çalmağa başlar (veya lâmba yanar).

b — Teller arasına kömür veya kükürt parçasını koyunuz. Zil çalmaz, lâmba da yanmaz.

c — Teller arasına para koyunuz. Zil tekrar çalmağa başlar.

Bir kısım elementler, bakır ve demir telde, parada gördüğümüz gibi, ısı ve elektriği iletirler. Böyle elementlere (= **Metal**) derler.

Kükürt, karbon (kömür) gibi ısı ve elektriği iletmiyen elementlere de: (= **Ametal**) denir.



Şekil: 108 — Telçeken makine: Teller çeşitli deliklerden çekilerek inceltilir.

Kullanılan metallerden bakır, demir, alüminyum, ince tel ve levha hâline gelebilirler **(Şeil: 108)** sürtüldükleri zaman parıldarlar **(metal parlaklığı).**

Kömür ve kükürt gibi **(ametal)** elementler, bir yere sürtüldükleri zaman parıldamazlar, tel ve levha hâline gelemezler.

Metallerin diğer özelikleri:

1 — Genel olarak, bir kısım metaller âdi derecede ve kuru havada hiçbir değişikliğe uğramazlar.

2 — Altın, plâtin, gümüş gibi **(soy metal)** ler hiçbir sıcaklıkta paslanmazlar.

3 Çinko, alüminyum, kurşun, bakır gibi, her yerde kullanılan metaller, ancak nemli havada paslanırlar. Bu pas tabakası, yüzeyseldir. Metalleri daha fazla paslanmaktan korur. Böyle metalleri boyamıya ihtiyaç yoktur.

Endüstride en önemli bir metal olan demir, nemli havada, kolayca paslanır. Bu pas ,demiri korumaz. Paslanma derinliğine işler; demiri çürütür. Bundan ötürü demirden yapılı araçların, özel boyalarla, veya diğer paslanmıyan metallerle kaplanması lâzımdır. Teneke, galvanizli demir saç gibi.

4 — Mutfak tuzu metali olan sodyum, nemli havada derhal paslanır. Pası su ile birleşir. Bu sıvıya, kırmızı turnusol kâğıdı değdirilirse, rengi derhal maviye çevrilir. Böyle cisimlere, kimya dilinde **(Baz = hidroksit)** denir.

Sönmüş kireç te böyle mavileştirir.

1 — Evlerimizde, endüstride kullanılan önemli metaller hangileridir?

Evlerimizde ve endüstride metallerin ancak bir kısmından faydalanırız. Aşağıda bunlardan bir kaçını önem sırasına göre inceleyeceğiz.

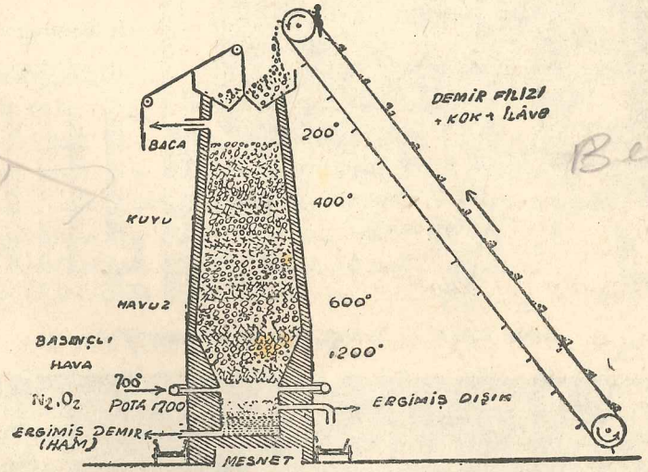
DEMİR

Demir, pik demir ve çelik:

Demir, evlerimizde soba, maşa, tava, çivi, testere... gibi eşyaların yapılmasında kullanılır.

Endüstiide ise, otomobil, lokomotif, ray, tarım âletleri, deniz taşıtları yapılmasında demir, önemli bir metaldir.

Demir, minerallerinden yüksek fırın denen ocaklarda **(Şekil: 109)** kok kömürü ile ısıtılmak suretiyle elde edilmektedir.



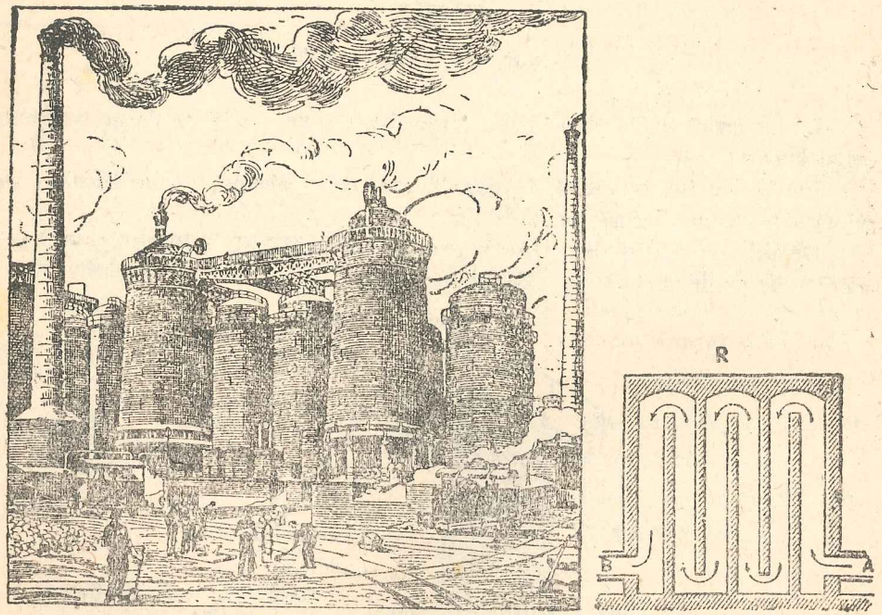
Şekil: 109 — Yüksek fırın.

A — Pik demiri: Yüksek fırından potalarla dışarı alınan demire **(Pik demiri)** veya **(dökme demir)** denir. kendisinden soba ,makine ayakları, ızgara... gibi döküm eşyası yapılmaktadır. Çekiçle işlenemez. Döküme iyi gelir. Vurulursa kırılır. **(1200)** derecede ergir. İçinde erimiş bulunan karbon miktarı **(%5,5)** dur. **(Şekil: 110).**

B — Çelik: (Şekil: 111) de görüldüğü gibi **(pik demiri)** hava akımiyle ısıtılarak yapısında bulunan bir kısım karbonu yakılır, böylece karbon miktarı **(%1,5 . 0.5)** arasında bir çeşit demir elde edilir. Buna: **(Çelik)** denir. Bu bilhassa **Bessemer** fırınında yapılır.

Çeliğe su verme:

Çelik ısıtıldıktan sonra, birdenbire suya daldırılırsa sertleşir, esneklik kazanır. Fazla bükülürse kırılır. Bu olaya: **(Su verme)** denir.



Şekil: 110/A — Yüksek fırın ve rekûperatörler.

Şekil: 110/B — Çeşitli makine parçalarının dökümü.

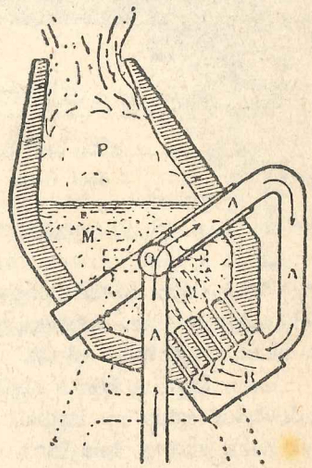
Bıçaklar, demir keskiler, baltalar, jiletler, eğeler bu yolla sertleştirilir.

Çeliğin suyunu alma:

Sert çelikler ısıtıldıktan sonra, kendi kendilerine soğumaya bırakılırsa, sertlik ve esnekliklerini kaybederler. Bu çeşit çelikler ,eğe ve çekiçle, kolayca işlenebilirler. Bu olaya: **(Çeliğin suyunu alma)** denir. Çelikler mıknatıslandıkları zaman, mıknatıslıklarını kaybetmezler **(Süreli mıknatıs): At nalı mıknatıslar, pusula ibresi**... gibi.

C — Yumuşak demir:

Pik demirin kömürü, özel fırınlarda hava akımiyle yakılır. Karbon miktarı (% 0,5) ten daha aşağı indirilir. Böylece örsde kolayca işlenebilen; levha ve tel hâline getirilebilen bir demir çeşidi elde edilir. Buna: **(Yumuşak demir)** denir, mıknatıslandığı zaman mıknatıslığını saklıyamaz. Akım kesilir kesilmez, mıknatıslığı kaybolur **(Telefon, dinamo, motor, zil mıknatısları** gibi...).



Şekil: 111 — (A) dan gönderilen basınçlı hava, (M) deki ergimiş ham demiri karbondan temizler, çelik hâline getirir.

Yumuşak demirle çelik, döküme gelmez. Bunlar, nemli yerlerde paslanırlar. Çelikleri, paslanmaz hâle getirmek için, ergimiş çeliğe **manganez, nikel, krom, volfram, molibden** gibi metaller karıştırılır. Çeşitli özellikle **(Paslanmaz çelikler)** elde edilir. Bunlara: **(soy çelikler)** denir.

Demirin en önemli birleşiği: **Kara boya (demir sülfat)** tır. Yeşil renkte bir tuzdur.

Karaboyanın kullanış yeri:

A — Bitkilerde sarılık hastalığına karşı:
B — Derileri siyaha boyamada,
C — Mazı özü **(tanen)** ile birlikte, siyah mürekkep yapmakta,
D Telgraf, telefon direklerini çürümekten korumakta.

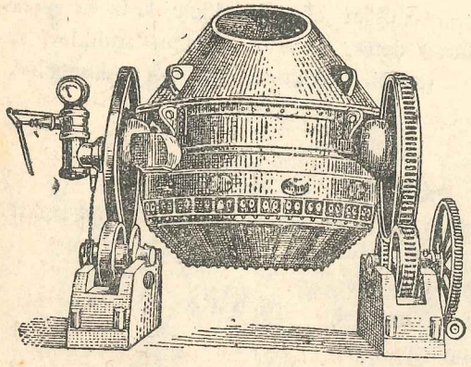
BAKIR

Bulunuşu: Bakıra tabiatta serbest bir hâlde rastlanır. Oksit ve sülfür **(kükürtlü bakır)** şeklinde çok bulunur.

Yurdumuzda **Ergani** ve **Murgul**'da, zengin bakır yatakları vardır. Bunlar **Etibank** tarafından işletilmektedir.

Elde edilmesi: Bakır, minerallerinden özel ocaklarda yakılmak ve ısıtılmak suretiyle elde edilir **(Şekil: 112)** bize bir bakır elde etme fırını şemasını göstermektedir.

Soru: Bakır sülfattan elektroliz yolu ile nasıl bakır elde edersiniz? Şekil çizerek izah ediniz.



Şekil: 112 — Bakır elde etmeğe yarayan özel fırın

Soru: Bakır sülfatta bulunan bakırı, hangi element ile yer değiştirerek serbest bir hâle koyarsınız? **(Ornatma metodu).**

Deney: Bakır elde edilmesi:

İşlem Aynı hacımda siyah bakır oksidi kömür toziyle karıştırınız. Tübe koyarak şiddetle ısıtınız. Soğuduktan sonra beyaz bir kâğıt üzerine karışımı dökünüz. Kırmızı renkte ince bakır tanecikleri-ni arayınız.

Bakırın özellikleri: Bakır kırmızı renkte, levha ve tel hâline gelebilen, (8, 9) yoğunlukta yumuşak bir metaldir. **(1080°)** de ergir. Döküm yapılamaz. Çünkü, yüzeyi gözenekli olur.

Bakır, kuru havada değişikliğe uğramaz. Nemli havada, üzeri ince bir pas tabakasiyle örtülür. Isıtılırsa, evvelâ rengi kızarır, sonra siyahlaşır **(kırmızı bakır oksit, siyah bakır oksit).**

Bakır kaplara konan ekşili veya ekşimiş yemekler, kısa zamanda bakır üzerinde **(Bakır çalığı = Patina)** denen zehirli bir madde hâsıl eder. Bundan dolayı, bakır kapları kalaylarız.

Deney: Bakır kaplar nasıl kalaylanır?

İşlem: Bir bakır levhayı maşa ile tutarak ateşte ısıtınız.

Şekil: 113 — Bakırcıların çalışmaları ve bakırdan yapılan eşyalar

a — Üzerine, toz hâlinde nişadır ve kalay parçasını koyunuz.

b — Ergimeye başlar başlamaz çıkın hâline getirilmiş bezle, levhayı parlatınız. Böylece bakır kalaylanmış olur.

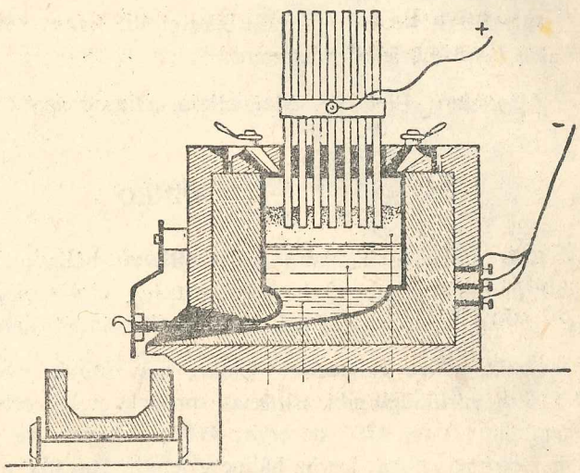
Bakır iyi bir iletkendir. Isı ve elektriği iletir. Elektrik telleri, kablolar, ısı araçları, tencere, kazan, damıtma kazanları bakırdan yapılır.

Soru: Tencerenin içi kalaylandığı hâlde alt kısmı, niçin kalaylanmaz,

Bakırın alaşımları : Bakırın yumuşaklığını gidermek için, diğer metallerle karıştırarak ergitmek lâzımdır. Meydana gelen böyle karışımlara **(Alaşım)** denir. Bakırın iki önemli alaşımı vardır:

1 — Tunç; 2 — Pirinç.

Tunç: Tunç devri, tarih öncesinin önemli bir devrini teşkil eder, çünkü bu devirde, ilk defa olarak, bakıra kalay katılmış sert, döküme gelir bir alaşım elde edilmiştir. Tunçlar, çan, çıngırak, top yapmakta kullanılır. Çeşitli tunçlar vardır.



Şekil: 114 — Alüminyumun, elektrik fırınında elektroliz yolu ile elde edilmesi.

Pirinç: Pirinç, bakırın çinko ile birlikte ergitilmesinden meydana gelen bir alaşımdır. Musluklar, havan, kapı tokmağı gibi birtakım döküm eşyalarında kullanılır.

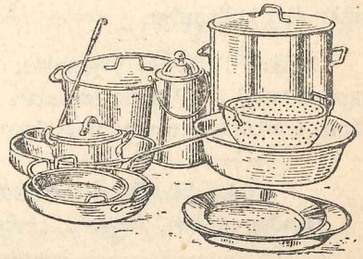
Bakırın bileşiği: Tanıdığımız bileşikler içinde en önemlisi **göz taşıdır. ($Cu.So_4$)** göz taşı bağ hastalıklarında, tohumları ilâçlamada, **bordo bulamacı** yapmakta kullanılır. Mavi renkte bir tuzdur.

ALÜMİNYUM

Bulunuşu: Killi minerallerin bileşiminde bol miktarda alüminyum vardır. Alüminyum elde edilmesinde en çok kullanılan mineral **(Alüminyum oksit = Boksit)** dir. Alüminyum, boksidin **(Şekil: 114)** de görülen elektrik fırınlarında elektroliziyle elde edilir.

Özellikleri: Yoğunluğu 2,7 dir. Havada ancak **yüzeysel** olarak paslanır. Pas tabakası metale iyi yapıştığından iç kısımlarını paslanmaktan korur. İletkenliği bakırdan sonra gelir. Elektrik telleri, mutfak eşyası yapmakta, besinlerin ambalajında, ilâç ve su şişesi kapaklarında, macun tüplerinde kullanılır (Şekil: 115).

Asitlerde ve bazlarda çabuk erir. Hafiftir. Bundan dolayı uçak ve denizaltı endüstrisinde kullanılmaktadır.



Şekil: 115 — Alüminyumdan yapılma eşyalar.

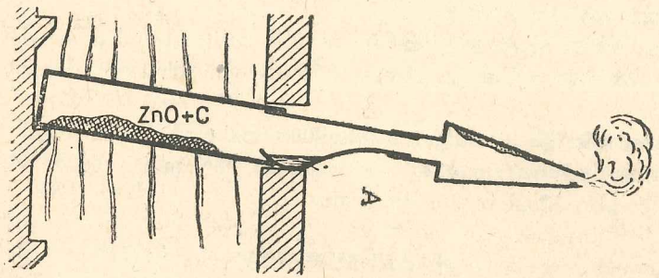
Bileşikleri: En çok tanınan bileşiği âdi şaptır. Posteki gibi derileri debağlamakta (şaplama adıyle) harcanır.

Alaşımları: Elektron, Mağnalium, Düralüminyum'dur.

ÇİNKO

Elde edilmesi: Tabiatta çinko **(Blend)** hâlinde bulunur **(kükürtlü çinko).** Kükürtlü mineral, evvelâ havada kavrulur, çinko oksit hâline çevrilir. Bundan sonra çinko filizi, fırında kok kömürü ile karıştırılarak toprak karnilerde Şe-

Özelikleri ve kullanılışı: Çinko, mavimtırak, beyaz renkte bir metaldir. **kil 116** da görüldüğü gibi ısıtılmak suretiyle çinko serbest bir hâle getirilir. Yoğunluğu (7) dir **420°** de ergir; **910°** de kaynar ve yanar; beyaz renkte çinko oksit meydana getirir. Levha hâline gelebilir. Havada, ancak yüzeysel olarak, özel bir tabaka ile **(= karbonat)** örtülür:



Şekil: 116 — Çinkonun elde edilmesi.

Çinko, metallerin içinde en fzla genleşenidir. Bundan dolayı dam örtülerinde kullanılan levhaların bir tarafı çivilenir; paslanmadığından dolayı saraçlar, çinko çivi kullanırlar.

Çinko: 1 — Pil yapmakta; 2 — Damları örtmekte 3 — Çinko üstübeci yapmakta; 4 Demir levhaları galvanizlemekte; 5 — Alaşım yapmakta harcanır. Çinkonun en tanınmış alaşımı bakırla yaptığı **(Pirinç)** alaşımıdır.

Çinko bileşikleri zehirlidir. Çinko asit ve bazlarda çabuk bozulur. Bundan dolayı, besinler çinko kaplarda saklanamaz.

Çinko bileşikleri: Çinkonun en önemli bileşiği, çinkonun havada yakılmasiyle elde edilen, beyaz renkli **(Çinko oksit)** tir. Buna **(Çinko üstübeci)** denir.

Pişmiş bezir yağı ve kurutucu vernik ilâve ederek yoğrulursa. beyaz yağlı boya elde edilir. İçersine atılan boyalarla renklendirilebilir.

(Çinko beyazı) da denen üstübeç, spor ayakkaplarını boyamakta kullanılır. Vazelinle çinko merhemi yapılır.

Yağa batırılmış demir levhalar, ergimiş çinkoya daldırılırsa galvanizli saç elde edilir. Bunlar dam örtmekte ve kova yapmakta kullanılır.

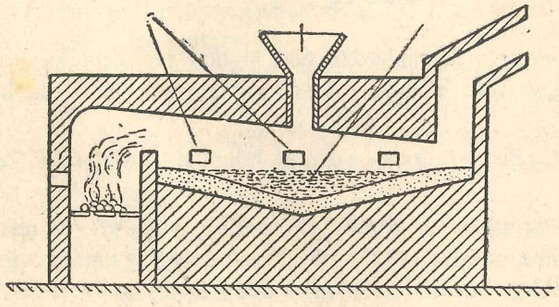
Deney: Demir çivinin galvanizlenmesi:

Demir veya porselen potanın içine, bir miktar çinko parçası koyunuz. Gaz ocağında ergitiniz. Pasından temizlenmiş ve hafifçe yağlanmış bir çiviyi bir kaç defa ergimiş çinkoya daldırıp çıkarınız. Çivi galvanizlenmiş olur.

KURŞUN

Bulunuşu: Kurşun, tabiatta kükürtle birleşik hâlde bulunur. Mineraline: **(Galen)** denir. Bunlar içinde bâzan gümüş de bulunur. Böyle minerallere de: **(Gümüşlü kurşun)** adı verilir.

Elde edilmesi. Galen, özel fırında kavrularak ısıtılırsa kurşun açığa çıkar **(Şekil: 117).**



Şekil: 117 — Kurşun elde etme fırını.

Şekil: 118 — Kurşunun elde edilmesi

Deney: Kurşun elde edilmesi.

Araçlar: Kurşun oksit, kömür tozu, tüp, ispirto lâmbası.

İşlem: Kurşun oksitle kömür tozunu tüpte karıştırınız. İspirto lâmbasında ısıtınız. Soğuduktan sonra kurşunu inceleyiniz **(Şekil: 118-119).**

Özelliği: Kurşun yumuşak, tırnakla çizilebilen, kâğıda sürüldüğü zaman, si-

Şekil: 119 — Kurşundan yapılan eşyalar

yah bir iz bırakan metaldir. Yoğunluğu **(11,4)** tür. **(327°)** de ergir. **(600°)** de ısıtıldığı zaman **(Masiko)** denilen kurşun oksid meydana gelir. Rengi sarıdır. Soğuduğu zaman kırmızımsı olur. **(Mür. desenk)** adını alır.

Masiko **(400°)** de ısıtılırsa kırmızı renkte **(Sülgen)** denilen kurşun oksit teşekkül eder. Yağlı boyaya karıştırmak suretiyle, demir eşya boyanırsa onları paslanmaktan korur.

Kullanılışı: Kurşun borular yapılır, kurşun levhalarla dam örtülür. Kurşun teller elektrikte **(Güven teli)** olarak kullanılır. Kurşundan, akümülâtör, saçma ve boyalar yapılır **(Şekil: 119/A).**

(Kurşun - Kalay) alaşımına: **(Lehim)** denir. (% 66) Kalay (% 34 Kurşundan yapılmış olan lehim **(180°)** de ergir.

Kurşun bileşikleri zehirlidir. Yeni yapılan kurşun su borularından su içmek tehlikelidir. Barsak ağrıları yapar.

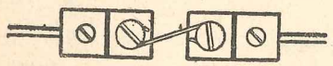
KALAY

Bulunuşu: Kalay, pek eski zamanlardan beri malûm bir metaldir. Tabiatta **(Kalay taşı)** denilen kalay oksit hâlinde bulunur. Malayada, Hindistanda, Siyamda rastlanır.

Elde edilişi: Özel fırınlarda (kalay taşının) kömürle ısıtılmasiyle serbest hâle getirilir.

Özelikleri: Havada bozulmıyan, gümüş gibi parlak, yumuşak bir metaldir. Yoğunluğu (7,3) ve ergime noktası (232°) dir. Kalay kristal yapılı olduğu için, kalay çubukları büküldükleri zaman, ses çıkarır. Buna **(kalay sesi)** denir.

Kullanılışı: Kalaya hava ve ekşili yemekler etki etmez. Bundan ötürü kalay-bakır kapları kalaylamakta kullanılır.



Şekil: 119/A — Kurşundan güven teli.

Deney: Lehim nasıl yapılır?

İşlem:

a — Havyayı ateşte kızartınız.

b — Delikli tenekenin delik yerini bıçak uciyle kazımak ve bezle silmek suretiyle temizleyiniz, üzerine biraz çinko ile çürütülmüş tuz ruhu sürünüz. Lehimi havyaya yapıştırınız. Soğumadan, derhal lehimlenecek yere dokundurunuz. Lehim az gelirse, biraz fazla alınız. Delik kapanmış olur.

Kalay ince levha hâline getirilerek çikolata sarmakta, besinleri ambalaj yapmakta ve su şişesi kapaklarını örtmekte kullanılır.

Teneke yapmakta da kalay çok kullanılır. İnce demir levhalar, yağ içine batırıldıktan sonra, ergimiş kalaya daldırılırsa **(Teneke)** yapılmış olur; demir levha paslanmaz.

Not: Çinko ile galvanizleme deneyini, kalayla da tekrarlayınız.

(10) kısım kalay ve (90) kısım bakırın ergitilmesinden elde edilen alaşıma **(Tunç)** denir.

GÜMÜŞ

Bulunuşu: Gümüş en çok serbest hâlde bulunur. Havada ve suda değişikliğe uğramadığı ve kolayca işlenebildiği için, çok eskiden beri, önem kazanmış bir metaldir.

Kurşun filizleri içinde de çok bulunur. Bu gibi filizlere **(Gümüşlü kurşun)** denir. Kurşunu ayrıldıktan sonra, kalan kısımlardan elde edilir.

Dünyanın her yerinde azçok gümüş vardır. Bizde Bolkar dağında ve diğer kurşun yataklarında gümüşe rastlamaktayız.

Özelikleri: Beyaz renkte, yumuşak, havada ve nemli yerde değişmiyen bir metaldir. Yoğunluğu **(10,6)** ve ergime noktası **(960°)** dir. Gümüş, yumurta sarısı gibi, kükürtlü besinlerde kararır. Kükürtlü kaplıcalarda gümüşün kararması bundandır. Bu gibi kararmalar **hiposülfit**'le temizlenir. Gümüş, ısı ve elektriği en iyi ileten metallerden biridir.

Kullanılışı: Gümüş yumuşak olduğu için, biraz bakır katılmak suretiyle sertleştirildikten sonra kullanılır.

Gümüşe (% 50) ye kadar bakır ilâve edilse bile, rengi değişmez.

Gümüş paralar **(gümüş - bakır)** alaşımıdır. Gümüşten yapılan birçok cisimlerde de bu alaşım kullanılır. Gümüşün altınla yapılan alaşımı, yeşil renktedir. **Yeşil altın,** denir. Gümüş - Nikel alaşımından da para yapılmaktadır. Dişçilerin kullandıkları **(Plâtin)** alaşımı gümüşle plâtinden yapılmıştır.

Gümüş çatal, kaşık gibi sofra takımı yapmakta da sarfedilir. Aynalar gümüşten yapılmaktadır.

Deney: Ayna yapılması.

Araçlar: Gümüş nitrat tüp, nitrik asit, amonyak, sodyum hidroksit, (Eter - alkol).

İşlem: Nitrik asit ve bol su ile temizlenmiş bir tübe bir miktar (%2) lik gümüş nitrat eriyiği koyunuz. Üzerine, teşekkül eden beyaz çökelek eriyinciye kadar, amonyak damlatınız. (20 - 30) derecede ısıttıktan sonra, bu amonyaklı sıvıya üzüm şekeri (Glikoz) eriyiği ve birkaç damla sodyum hidroksit koyunuz. Sıvı saydam oluncaya kadar bekleyiniz.

Glikoz yoksa, süzülmüş üzüm suyu veya **(Formalin, limon tuzu)** da kullanılabilir. **Çarşıda satılan limon tuzu, gerçek limon tuzu değil, şarap tortusu asidi-dir. Limon tuzu eczaneden alınmalıdır.**

Cam tüp (eter - alkol) le de temizlenebilir.

Tübte elde ettiğimiz amonyaklı gümüş nitrat ve glikoz karışımını, nitrik asitle veya (eter - alkol) le temizlenmiş düz cama dökünüz; altından hafifçe ısıtınız. **Düz ayna** yapılmış olur. Gümüşün, camdan dökülmemesi için, kurutulduktan sonra, üzerine vernik sürülür, çerçevelenir.

Not: 1 — Aynı deneyi, temizlenmiş saat camı ile de tekrarlayınız. İç bükey, dış bükey ayna yapınız.

Not: 2 — Eriyikler taze hazırlanmış olmalıdır.

CİVA

Bulunuşu: Cıva serbest halde kayalar arasında, kükürtlü bileşik hâlinde de bulunmaktadır. Civanın kükürtlü filizine **(Zencefre)** denir. Civa, en çok, İspanya ve Kaliforniyada çıkarılmaktadır. Memleketimizde de civa filizi vardır: (Ödemiş, Uşak ve İzmir'de). **İzmirde Karaburun - Ahırlı** civa filizi işletilmekte, şişeler içinde piyasaya çıkarılmaktadır.

Civanın özellikleri: 0° de sıvı olan tek metaldir. Yoğunluğu **(13,6)** dır. **(365°)** de kaynar. **(—39°)** de donar. Açık havada ısıtılırsa, (sürur) denen kırmızı bir pas hâsıl olur. Civa düzenli genleşen bir sıvı metaldir. Bundan faydalanarak, civalı termometreler yapılmaktadır. Gümüş gibi parlak ve ağır olmasından dolayı da civalı barometreler de kullanılır.

Bileşikleri: Civanın en önemli bileşikleri şunlardır:

a — Sürur **(kırmızı civa oksid)** oksijen elde etmeğe yarar.
b — **Süblime** - mikrop öldürücüdür.

NİKEL

Nikel, çok parlak ve sert bir metaldir. Havada paslanmaz, kolayca işlenebilir. Mıknatıslanma özeliği vardır. Fizik âletleri, yemek takımları, nikelli çelik, nikel para yapmakta kullanılır. Tabiatta, çok defa demirle birlikte bulunur.

KROM

Krom, sert, gevrek ve parlak bir metaldir. Havada değişikliğe uğramaz. Bundan dolayı, diğer metalleri kaplamakta kullanılır. Karyola, oda takımları, makine parçaları, musluklar, otomobil ve uçak endüstrisinde görüldüğü gibi.

Diğer memleketlerde krom filizi pek azdır. Yurdumuz, krom bakımından **birinci** derecededir. **Elâzığ, Muğla, Eskişehir, Kütahya, Bursa, Antalya, Bahkesir'de** zengin krom yataklarımız vardır.

En çok istihsal yaptığımız bölge **Etibank - Şark Kromları** İşletmesi tarafından işletilen **Guleman krom** metalidir.

Kromun en önemli kullanış yeri **kromlu çelik**'lerdir.

Dabağlıkta, derilerin kromlanmasında **(mazı yerine)** harcanır.

ALTIN

Altın, sarı renkte, parlak, yumuşak, kıymetli bir soy metaldir. İnce tel levhâ hâlinde getirilebilir. Bir gram altından, iki kilometrelik tel çekilir. Yoğunluğu **(19,3)** tür. Ergime derecesi **(1064°)** dür. Altın, asitlere, bazlara, hava değişmelerine karşı çok dayanıklıdır. Ancak, **altın suyu**'nda erir.

Altın, yumuşak bir metal olduğundan, bakır ve gümüşle olan alaşımları ziynet eşyası, para, diş yapmakta kullanılır. Altın para olarak harcanır.

Altın tabiatta, serbest bir halde, kumlar içinde rastlanır. Dünyanın en zengin altın yatakları Güney Afrika, Kaliforniya ve Meksikada bulunur. Yurdumuzun çeşitli bölgelerinde altına rastlanmaktadır.

PLÂTİN

Plâtin, beyaz bir metaldir. Yoğunluğu **(21)** dir. **(1770°)** de ergir. Dış etkinlere ve kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır. Altın gibi soy bir metaldir. Plâtin, yalnız altın suyunda erir.

Plâtin, metaller içinde, en iyi tel levha hâline gelebilen bir elementtir.

Kullanıldığı yerler: Plâtin kapsül ,pota, elektrot, diş ve süs eşyası yapmakta kullanılır. Toz hâlindeki plâtin, kimyada (Katalizör) olarak harcanır. Plâtinden özel termometreler yapılır. Bunlarla **yüksek sıcaklık** dereceleri ölçülür.

Plâtin, tabiatta kumlar arasında, tanecikler şeklinde, veyahut **(5-10)** kiloluk parçalar hâlinde bulunur. Güney Amerika ve Afrika'da önemli miktarda plâtin metali vardır.

2 — MEMLEKETİMİZDE HANGİ MADENLERİ İŞLETMEKTEYİZ

a — Karabük Demir - Çelik İşletmesi:

Sümerbank Karabük Demir - Çelik Fabrikasının temeli, 1937 de atılmış, 1939 da yüksek fırınlariyle çaltşmaya açılmıştır.

1941 yılına kadar çelikhane, saç haddesi, daha sonraları boru dökme kısımları ilâve edilmek suretiyle, modern bir demir - çelik endüstrisi kombinesi hâline konulmuştur.

İki yüksek fırını vardır. Her biri günde (450) ton pik demiri çıkarmaktadır. 4 tane siemens - marten ocağı vardır. Biri yedekte kalır. Diğerleri süreli olarak çalışır. Senede or-

tarama (60) bin ton çelik elde edilmektedir. (7 - 12) bin ton arasında (75 - 600 mm) çapında çeşitli boru döker.

b — Ergani Bakır İşletmesi:

Yurdumuzda bakır, Ergani ve Murgul'da, Etibank tarafından işletilmektedir.

İşletme merkezi (Maden) dir. 1948 de 9490 ton bakır çıkarılmıştır. 1949 da da bu miktar (10530) tona yükselmiştir.

İşletmede (1660) işçi bulunmaktadır.

c — Şark Kromları İşletmesi:

Türkiyede, ilk krom yatakları 1848 de bulunmuştur. Miktar bakımından en zengin bölgeler yurdumuzdadır. En çok istihsal yaptığımız bölge Guleman Şark Krom İşletmesidir.

Guleman krom işletmesinin 1948 de istihsal miktarı (99000) tondur. 1949 da bu miktar (166000) tona yükselmiştir. İşletmede (320) işçi çalışmaktadır.

d — Keçiborlu Kükürt İşletmesi:

Yurdumuzda kükürt Keçiborlu çevresinde çıkarılmaktadır. 1948 de 2500 ton kükürt elde etmiştir. Bu miktar 1949 da 3095 tona yükselmiştir. İşletmede (240) işçi çalışmaktadır.

Bu işletmede, iki cins kükürt hazırlanmaktadır.

A — Arı kükürt, kimyada ve hekimlikte harcanmaktadır.

B — Bağ kükürdü, arı olmıyan, ikinci derecede bir kükürttür.

Bağcılar tarafından kullanılmakta ve çok büyük faydalar sağlamaktadır.

3 — METALLERİN YAŞAMAMIZ ÜZERİNDEKİ VE YURD EKONOMİSİNDEKİ ETKİLERİ:

Yurdumuzun çeşitli bölgelerinden çıkarılan metaller, küçük, büyük endüstri müesseselerimizin ilkel madde ihtiyacını karşılamaktadır. Aynı zamanda, binlerce işçi, iş bulmakta, geçim seviyesi yükselmekte ve aileleri refaha kavuşmaktadır. İşletmeler çevresinde yeni yeni evler, yollar, okul ve hastahaneler, spor alanları yapılmaktadır. Böylece, yeni küçük şehirler doğmaktadır.

Karabük Demir - Çelik Fabrikaları (5000) i aşan memur, mühendis ve işçisiyle (800) evde barınmaktadır. (800) öğrenci için ilk ve orta okulları, bir yatılı çırak okulu vardır. (100) yataklı ve tam teçhizatlı, modern bir hastahanesi bulunmaktadır.

Ünite: 9

EŞYALARIMIZIN KORUNMASI

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Hava etkilerine maruz kalan metaller, araç ve gereçler, nasıl işe yaramaz hâle gelirler?
b) Yağlı boya ve benzeri şeylerle havanın zararlı etkileri nasıl önlenir?
c) Bâzı metaller, diğer metallerin korunmasında nasıl kullanılır?
d) Eşyalarımızı, canlıların tahribinden korumak için ne gibi kimyasal maddeler bulunmuştur?

II. Gözlem, Deney, Açıklayıcı Sorular:

Soru: Kullandığımız metallerin eşyalar, araç ve gereçler içinde, en çabuk bozulan, harabolan hangi madenden yapılanlardır?

Soru: Su içinde kalan taşıtlar, köprü ayakları, demir kazıklar nemli havadan, sudan nasıl korunur?

Soru: Metalleri, hava etkilerinden nasıl koruruz?

Soru: Demirli betonla yapılan binalarda demir neden paslanmaz?

Deney: 1 — Soba borularını paslanmaktan nasıl kurtarırız?

İşlem: Tabağa bir parça grafit koyunuz. Sirke içinde eziniz, boruyu kuru bezle iyice temizleyiniz.

a — Grafitli sirkeye batırılmış bezle boruyu boyayınız.

b — Kuruduktan sonra, kuru bir bezle yavaş yavaş parlayıncaya kadar ovunuz.

c — Aynı boyamayı hazır alüminyum boyalariyle veya siyah soba vernikleriyle de yapabilirsiniz.

Deney: 2 — Demir parmaklıkların boyanması:

İşlem:

a — Parmaklıkları, bıçakla ve zımpara kâğıdı ile, kaba kirlerinden temizleyiniz.

b — Gaz yağlı bezle parmaklığı, iyice siliniz.

c — Bir tabağa bir miktar bezir yağı, üstübeç ve sülgen koyup karıştırınız. İçine az miktarda kurutucu vernik koyunuz. Uygun bir hâle gelinceye kadar eziniz.

d — Bu boyayı, temizlenmiş parmaklığa, fırça ile güzelce sürtünüz. Pürüzlü, dalgalı olmamasına dikkat ediniz. Tozsuz yerde kurumağa bırakınız.

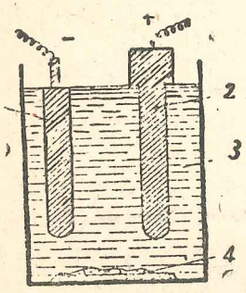
f — Bu astar üzerine, istenilen renkte, hazır yağlı boyalar sürülebilir .

Astarın ödevi: Bu kurşunlu astar, demirin paslanmasını önliyen en iyi bir boyadır.

Not: Bütün yağlı boylar (c) bölümünde görülen şekilde hazırlanır. Evvelâ beyaz boya yapılır. Sonra içine istenilen renkli tozlar ilâve edilerek ezilir, renk renk yağlı boyalar hazırlanır.

Deney: 3 — Metallerin ziftle korunması.

İşlem: Zifti, temizlenmiş teneke parçası üstüne koyunuz. Alttan ispirto lâmbasiyle ısıtarak, zifti eritiniz. Tahta parçasiyle her tarafa yayınız. Soğumıya bırakınız. Böyle-



Şekil: 120 — Göztaşı eriyiğinin elektrolizi: 1 ve 2 bakır elektrot (Kutuplar) lar, 3 — Bakır sülfat eriyiği, 4 — Bakır çökeleği çamuru

lece teneke ziftlenmekle paslanmadan korunmuş olur.

Deney: Pirinç anahtarın bakır ile kaplanması (galvanizma).

İşlem: Göz taşı eriyiğini cam kaba koyunuz. İçine, bakır levha ile pirinç anahtarı zil telleriyle bağlıyarak sarkıtınız. Anahtar telini pilin negatif kutbuna **(uzun dil)**, bakır levha telini de, pozitif kutbuna bağlayınız. Böylece kapalı bir devre meydana gelir. Anahtar üzerine bakır kaplanır **(Şekil: 120).**

Deney: 5 — Gümüş kaplama.

Araçlar: Pil, cam kap, zil teli, gümüş nitrat, amonyak, kaşık.

İşlem:

a — (1-2) gram gümüş nitratı, yarım bardak suda eritiniz. İçine, bulanıklık gidinceye kadar, amonyak eriyiği damlatınız.

b — Bardağa gümüş, levha ile çay kaşığını daldırınız. Zil telleriyle pile bağlayınız. Kaşık, pilin negatif kutbuna bağlanmalıdır.

c — Kaplamanın iyi olması için kaşığı bezlerle sildikten sonra, sodalı suda yıkamalı ve kurutmalıdır. El değdirmemelidir.

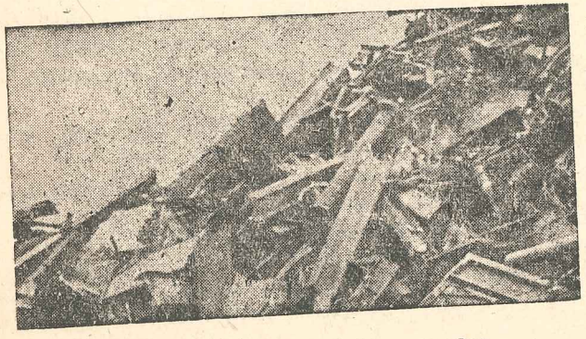
Soru: Bâzı motorların, makine kısımları boyanmadığı halde, senelerce paslanmadan çalışırlar. Sebebi nedir?

Soru. Dikiş makinelerinde paslanmayı önliyen kaç cins madde vardır?

a — HAVA ETKİLERİNE MARUZ KALAN METALLER,ARAÇ VE GEREÇLER NASIL İŞE YARAMAZ HALE GELİRLER?

Altın, plâtin gibi soy metallerden başka, bütün endüstride kullanılan metaller nemli havalarda ,az veya çok bir değişmeye uğrarlar **(Şekil: 121).**

1 — Demirden yapılı araç ve gereçler: Nemli havada, su içinde kolayca paslanırlar. Bu pas tabakası, gevşek ve metale iyi yapışmamış olduğundan, demir araçlar, derinliğine paslanırlar, parçalanırlar. Sağa sola atılmış boş tenekeler, makine parçaları, parmaklık ve demir teller gibi.



Şekil: 121 — Bakımsız makine parçaları.

Demirin paslanmıya karşı korunması :

Demir, birkaç yolla paslanmıya karşı korunur:

1 — Demirden yapılır bir kısım araçlar, yağlı boya ile boyanır.

2 — Kalayla örtülür **(Teneke).**

3 — Çinko ile kaplanır **(Galvanizli saç).**

4 — Ziftlenir. **(Liman demir araçları)** gibi.

5 — Yağlanır ve vazelinlenir **(Makine kısımları, silâhlar).**

6 — Betonarme yapılarda, demir kafesler çimento ile örtülür.

7 — Çaydanlık, çinko kaplarda olduğu gibi sırlanır **(Emayye).**

2 — Çinko, kurşun, alüminyum gibi metallerden yapılan araç ve gereçler de nemli havada meydana gelen değişmeler, yüzeyseldir.Metale iyice yapışıktır. İnce olan bu pas tabakası, metalin diğer kısımlarını bozulmaktan korur.

3 — **Bakırdan yapılı araç ve gereçler:** Kalaysız kullanılan mutfak takımları, mangal, bakır levhalar, borular gibi bakır eşya, kuru havada diğer metaller gibi bir değişme göstermez. Nemli havada paslanır, rengi hafif yeşile çalar.

Ekşili ve ekşimiş yiyecekler de, bakır kapları bozar.

b — YAĞLI BOYA VE BENZERİ ŞEYLERLE HAVANIN ZARARLI OLAN ETKİLERİ NASIL ÖNLENİR?

Metaller, genel olarak dış etkilere karşı, özel vernikler, yağlı boyalar, zift ve grafit gibi maddelerle korunurlar. (Deney 1, 2, 3), e bakınız.

Yağlı boyalar (Deney: 2) de gördüğümüz gibi hazırlanır. Demirden yapılı araç ve gereçlerin boyanmasında kullanılır.

Ham bezir yağı, kurşun oksitle kaynatılarak, pişmiş bezir yağı elde edilir. Bu bezir yağı, havada sakızlaşmak suretiyle kolayca kurur. Buna, özel, reçineli vernikler ve madensel boyalar karıştırmak suretiyle, paslanmayı önliyen vernikli yağlı boyalar elde edilir.

Demirden yapılı araç ve gereçlerin korunmasında kullanılan diğer vernikler:

1 — Alüminyumlu vernikler, 2 — Nitroselülozlu vernikler, 3 — Sun'î reçineli vernikler.

Grafit: Demirden yapılı araçların korunmasında «grafit» de bir değer taşır: (Deney: 1).

Zift: Zift (Deney: 3) te görüldüğü şekilde ergitilerek madenlere, sürülür.

Aynı zamanda, mazot, benzin, petrol gibi eritkenlerde eritilerek yapılan ziftli vernikler, araçların ziftle örtülmesinde büyük faydalar sağlar.

c — BÂZI METALLER DİĞER METALLERİN KORUNMASINDA NASIL KULLANILIR?

Demir ve çelikten yapılı araçları, her zaman boya ve verniklerle, ziftle grafitle dış etkilere karşı korunmak kabil değildir. Böyle hallerde, demir eşya

sıcağa ve hava değişmelerine karşı dayanıklı metallerle kaplanır. Bu metotla yapılan kaplamaları dört şekilde inceliyebiliriz

1 — Kalaylama: Bu metot, en çok bakır araç ve gereçlerde, mutfak takımlarında uygulanır.

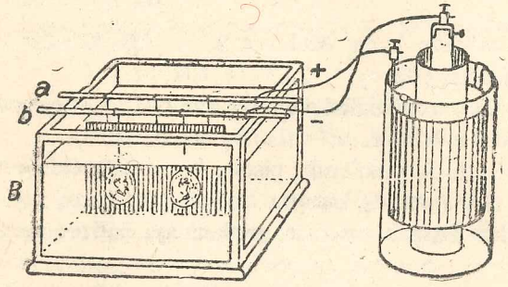
2 — Demir saçları kalaylama: Bu işlemde, demir saçlar, ince kalay tabakasiyle örtülür. Teneke dediğimiz kalaylı saçlar meydana gelir. (Kalay madenine bakınız).

3 — Galvanizli demir saç: Demirden yapılı saçlar, kalay yerine çinko ile kaplanmak suretiyle galvanizli saclar yapılır (çinko madenine bakınız).

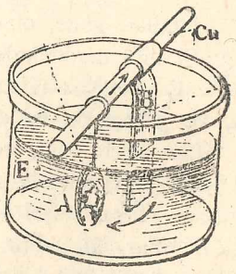
4 — Kaplama: Bundan evvelki metodlarda esas, ergimiş metallerin, diğer metallere yapıştırılması idi. Kaplamada, prensip metali ergitmeden, elektrik akımı yardımı ile yapıştırmaktır. **(Şekil: 122.123)** pilli ve pilsiz kaplamayı gösterir.

Kaplama, çeşitli metallerle yapılabilir:

a — Altın kaplama, b — Nikel kaplama, c — Krom kaplama gibi.



Şekil: 122 — Pille kaplama:
B: Amonyaklı Gümüş nitrat
b: Negatif kutba koplanacak para,
a: Pozitif kutba gümüş levha konursa para veya çatal gümüş kaplanır.



Şekil: 123 — Pilsiz gümüş kaplama:
E: Gümüş tuzu eriyiği. B: Çinko levha Cu: Bakır çubuk, A: Kaplanacak eşya, Okla göste ilen yönde akım meydana gelir, gümüşü A ya götürür.

5 — Çelikleri asallaştırma (paslanmaz çelik): Modern motor ve makinelerde kullanılan çelikler, krom, nikel, molibden gibi metallerle birlikte ergitilerek, paslanmaz hâle konmuş çeliklerdir. Böyle çeliklere **(asal çelikler)** denir. Bunlara, asitler etki yapmaz, çok dayanıklıdır...

d — EŞYALARIMIZI, CANLILARIN TAHRİBATINDAN KORUMAK İÇİN NE GİBİ KİMYASAL MADDELER BULUNMUŞTUR?

Havanın zararlı etkileri yanında, canlıların eşyalarımıza yaptıkları tahrip edici etkileri de belirtmek icabeder.

a — Yiyeceklere, mutfak eşyasına zarar verenler: Fareler, sümüklü böcekler, hamam böcekleri.

b — Mobilyalara, kitaplara zarar verenler: Mühendis böcekleri, kitap böcekleri (gümüş balık), karıncalar, fareler.

c — Yünlülere, halı ve kürklere, deri eşyaya zararı dokunanlar: Güveler (: elbise, kürk ve duvar kâğıdı güveleri), kın kanatlı böcekler (: deri yiyen böcek, halı böceği, kabine böceği).

Bu canlıların tahribatından kurtulmak amaciyle eskiden beri uygulanan türlü tertipler vardır. Bugün bunlar yerine daha tesirli olanları bulunmuştur.

1 — SIÇAN VE FARELER İÇİN ÖZEL BİR TERTİP:

4 kg. buğday unu, 8 gr. çinko fosfat, 300 gr. sade yağ, 300 gr. pekmez birbirine karıştırılarak yapılan hamur, fare deliklerinin ağzına konur.

2 — GÜVELERİ, TAHTAKURULARINI, AĞAÇ MÜHENDİS BÖCEKLERİYLE SÜMÜKLÜ BÖCEKLERİ YOK ETME İŞİNDE KULLANILAN TERTİPLER:

A — Avrupa ve yerli firmalar tarafından hazırlanan fosfor veya arsenikli fare zehirleri emdirilmiş buğday taneleri çok aranan bir savaş maddesidir. Büyük binalarda, otel ve gemilerde kükürt dioskit, hidrojen siyanür (veya **siklon**), gibi gazların faydalı tesirleri görülmektedir.

B — Güve, bit, tahtakurusu, ağaç mühendis böcekleri, sümüklü böcekler, tesbih böcekleri, akrep... gibi zararlı hayvanları yoketmede en tesirli madde **D. D. T. dir.** Bunun buhar halinde, eriyik olarak kullanılabilen örnekleri vardır.

Bu küçük hayvanlarla savaşta bu güne kadar uygulanan önemli maddeler şulardır:

Areginal (: beyaz renkli, çabuk buharlaşan ve alevlenen bir sıvıdır), **Parex, Detmolin, Folidol . E 605, Helimasit** (: Sümüklüler için), **Gameksan.**

Burada **Kemper** tarafından sağlık verilen bir filit tertibini örnek olarak veriyoruz:

1000 kısım petrol, 2 kısım nitrobenzol, 2 kısım krezol, 10 kısım pire tozu (Pyretrum).

Bunlar birbirleriyle karıştırılarak 24 saat haliyle terkedilir, sonra süzülür ve harcanır.

Zararlı hayvanlarla savaşta, en tesirli silâh gazlarla olanıdır. Eşyalarımızı tahribeden canlılarla savaşın, en emin şekli hiç şüphesiz, evlerin ve eşyaların sık sık dezenfekte edilmesidir.

Ünite: 10

BESİN MADDELERİ VE BESLENME

BESİN MADDELERİ

I — KONUNUN ANA HATLARI:

1) **Besinler ne gibi önemli maddeler ihtiva ederler?**
2) **Hangi besin maddeleri enerji yapar? «Şeker fabrikalarımız».**
3) **Hangi besin maddeleri vücudu ısıtır?**
4) **Hangi besin maddeleri vücudun büyümesini ve tamirini sağlar?**
5) **Hangi besin maddeleri normal büyümeyi ve hastalıklardan korunmayı sağlar?**
6) **Besinlerin enerji değeri nasıl ölçülür?**
7) **Su, neden önemli bir besin maddesi sayılır?**
8) **Besinlerin meydana gelişinde, güneşin etkisi nedir?**
9) **Besinlerimizi nasıl muhafaza ederiz?**

II — Gözlem, deney, açıklayıcı sorular:

Soru: İki gün, üst üste yediğiniz yemeklerin bir listesini yapınız. Bunlar içinde: a — Hayvanlardan, b — Bitkilerden, c — Topraktan sağlanan besinleri üç grup hâlinde yazınız.

İnceleme: Besin cetveline bakarak: Et, yumurta, süt, fasulye gibi besinlerin kalori miktarını bulunuz. Birbiriyle karşılaştırınız. Hangisi daha fazla ısı enerjisi verir

Soru: Besinler, vücudumuzda kaç iş görür?

Soru: Yiyeceklerimizi bozulmadan saklamak için ne gibi tedbirlere baş vurmalıyız?

Soru: Bâzı yiyecekleri çiğ, bâzılarını pişirerek yeriz, pişirme ve çiğ yemenin fayda ve zararlarını ayrı ayrı yazınız.

Deney: 1 — Besinlerde nişasta aranması.

Araçlar: Patates, ekmek, pancar, kestane, fındık, sulandırılmış tentürdiyot.

İşlem: Yiyeceklerden her birine birer damla tentürdiyot damlatınız.

a — Maviye boyananlar:
b — Boyanmıyanlar,
c — Sonuç?

Deney: 2 — Yiyeceklerde protein aranması: (Ksanto Protein deneyi).

Araçlar: Et, süt çalkalanmış yumurta akı, ekmek kabuğu, derişik nitrik asit, amonyak, tüp, ispirto lâmbası, masa.

İşlem:

a — Tüplerden birine bir parça kırmızı et ve üzerine su koyunuz. 1 santimetre küp, nitrik asit damlattınız. İspirto lâmbasında maşa ile tutarak ısıtınız.

b — Birkaç taşım kaynadıktan sonra sıvının fazlasını yavaşça musluğa dökünüz.

c — Tüpte kalan asitli maddeye, yavaş yavaş amonyak damlatınız. renk turuncu kırmızı olur: **Ksanto Protein reaksiyonu.**

d) Aynı deneyleri, yumurta akı ve ekmekle de tekrarlayınız.

Deney: 3 — Besinlerde şeker aranması.

İşlem: Kuru üzümü, elmayı, pancarı, ayrı ayrı temiz bir havanda, suda eziniz. Çıkarılan öz suları, ayrı tüblere boşaltınız.

a — Üzüm şırasından 2 cm^3 alınız. Üzerine 1,5 cm kadar hazırlanmış Fehling eriyiğinden koyunuz. İspirto lâmbasında ısıtınız.

b — Rengine dikkat ediniz, ne oluyor?

c — Sonuncu deneyi çay şekeri ile yapınız. Fehling ile bir değişme görülüyor mu?

Not: 1 — Fehling I ile Fehling II eşit hacimle karıştırılırsa mavi renkte saydam bir sıvı elde edilir. Bu karışım, her deneyden evvel, taze olarak hazırlanmalıdır. Fehling I: Senyet tuzu + potasyum hidroksit eriyiği, Fehling II: göz taşı eriyiğidir.

Not: Lâboratuvarlarda Senyet tuzu yoksa, limon tuzu eriyiğine bir miktar potasyum hidroksit ilâve ediniz. Bunu göztaşı eriyiğiyle karıştırınız. Böylece, kısa yoldan Fehling eriyiği elde etmiş olursunuz.

Deney: 4 — Et ve yumurta akında azot aranması.

Araçlar: Et (yumurta akı), tüp turnusol kâğıdı, ispirto lâmbası, sudlu kireç.

İşlem: Tüpe, bir parça et ve sudlu kireç koyunuz. İspirto lâmbasında ısıtınız. Çıkan dumana, ıslak kırmızı turnusol kâğıdını tutunuz. Renk mavileşir. (Azotun varlığını gösterir).

1 — BESİNLER NE GİBİ ÖNEMLİ MADDELER İHTİVA EDER?

Besin: Canlılar, yaşadıkları sürece, madde ve enerji harcarlar. Bunları karşılamak için, çeşitli kaynaklardan (bitki, hayvan, toprak) sağladıkları organik maddelere ve metal tuzlarına **(besin)** adı verilir.

Besinlerimizi üç kaynaktan sağlamaktayız:

1 — Hayvanlardan: Et, süt, yumurta, tereyağı, bal, havyar...
2 — Bitkilerden: Şeker, nişasta, yağ, bitkisel yumurta akı maddeleri.
3 — Topraktan: Su ve metal tuzları (potasyum, sodyum).

Besinlerde bulunan önemli maddeler yapılarına göre (5) kısma ayrılır:

a — Karbon hidratlar (Şeker, nişasta, inulin),
b — Yağlar (katı, yumuşak, sıvı),
c — (Proteinler): Yumurta akı, miyozin, kazein, glüten.
d — Su, metal tuzları.
e — Vitaminler (A, B, C, D).

2 — HANGİ BESİN MADDELERİ ENERJİ VERİR? ŞEKER FABRİKALARIMIZ

Yediğimiz besinler içinde, yandığı zaman, vücudumuza ısı enerjisi veren besinler, **karbon hidratlarla yağlardır.** Yağların ısı değeri, karbon hidratlardan yüksektir. Bundan dolayı, yağlı besinlere **(ısı veren besin)** de denir. Gerçekte, karbon hidratlar da aynı ödevi göstermektedirler. Şu farkla ki hayatsal görevlerimizin başarılması için gereken enerjiyi çoğunluk şekerlerden sağladığımız halde fazla enerji kaybımızı ancak yağlarımızı yakarak karşılarız.

Karbon hidratları üç grupta inceliyeceğiz:

A — Glikoz: Üzümde, incirde ve diğer bâzı meyva sularında rastlanan şekerin adıdır. Buna kısaca üzüm şekeri de denir. Vücudumuza alındığı gibi harcanır. Sindirime uğramaz. Bitkiler ve hayvanlar, karbon hidratları, yalnız Glikoz şeklinde harcarlar. Diğer şekerler kadar tatlı değildir. Pasta yapmakta kullanılır. Ayıracı **(Fehling)** dir. Levüloz denen meyva şekeri de, glikoza benzer. Glikoz mayalanarak evvelâ alkole çevrilir, sonra sirkeleşir.

B — Sakkaroz (pancar şekeri): Pancardan, şeker kamışından elde edilmektedir. Glikozdan daha tatlıdır. Evlerimizde kullandığımız şeker, budur.

Sakkaroz, mayalanamaz. Fehling eriyiği ile reaksiyon vermez.

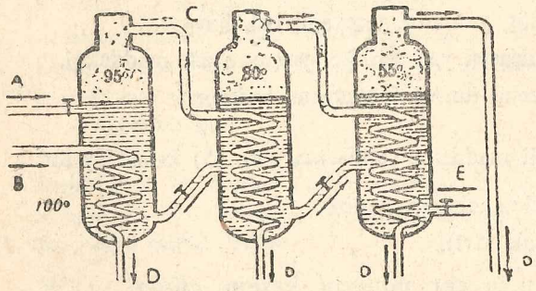
C — Nişasta: Suda erimez. **Sıcak suda, pişerek (nişasta peltesi)** hâline geçer. İyotla mavi bir renk verir.

Şeker Fabrikalarımız:

Sakkaroz veya âdi şeker: Şeker karışımında, pancarda ve hurmada bulunur.

Pancardan şekerin çıkarılması:

1 — Şekerli suyun hazırlanması: Temizlenmiş olan pancar, makinelerde ince parçalar hâlinde kıyılır. Üzerinden sıcak su geçirmek suretiyle şekerli suyu çıkarılır.

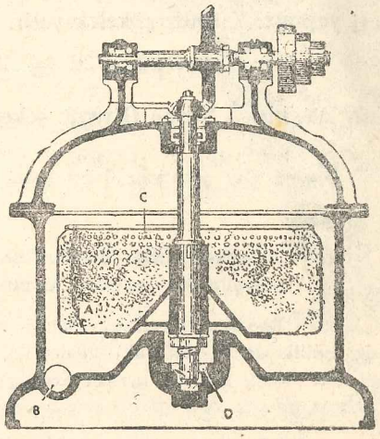


Şekil: 124 — A: Şekerli su, B: Sıcak su buharı. E: Yoğun şeker şurubu.

2 — Şekerli suyun temizlenmesi: Elde edilen şekerli suya evvelâ sönmüş kireç konur. Sonra karbon dioksit geçirilmek suretiyle, kireç ve bitki lifleri çökeltilir ve süzülür. Süzgeçten akan sıvıdan kükürt dioksit gazı geçirilerek beyazlatılır. Bu suretle, arı şekerli su elde edilmiş olur.

3 — Şekerli suyun yoğunlaştırılması: Şekerli su çok seyreltiktir. İçinden sıcak su buharı geçen borularla bir kısım suyu buharlaştırılır **(Şekil 124).**

4 — Derişik şeker şurubunun kristalleştirilmesi: Bunun için, şeker şurubu, kristalleştirilme kabında bir müddet bekletilir. Küçük şeker kristalleri meydana gelir. Kristaller, **santrifüj** aygıtı denilen dönen süzgeçlerden süzülür. Birinci şeker elde edilir **(Şekil: 125).** Süzgeçten geçen sudan buharlaştırmak suretiyle, 2 nci, 3 üncü derecede şeker elde edilir. İçabederse, beyazlatılır. Son kalan kısma **(Melâs)** denir. Alkol yapmağa yarar.

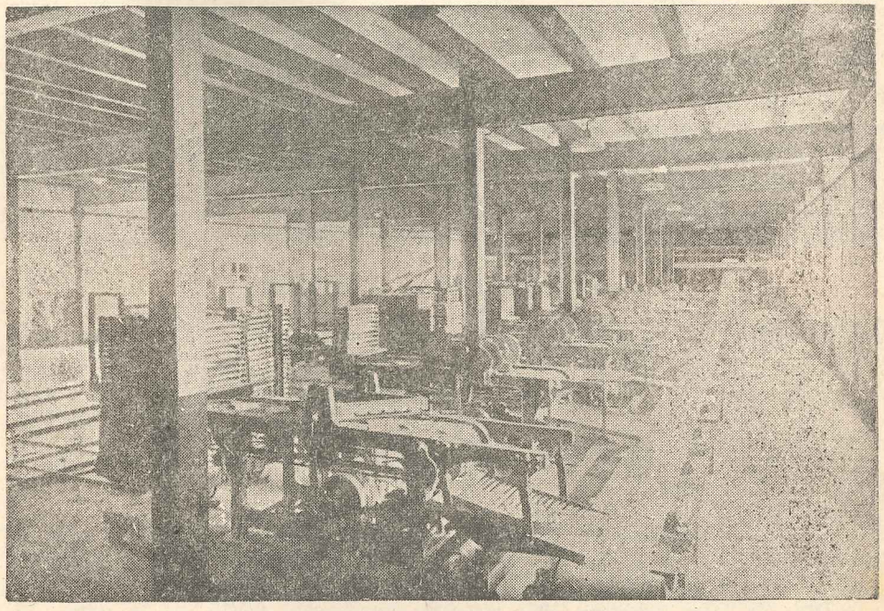


Şekil: 125 — Şeker kristallerini süzen santrifüj.

5 — Şekerin temizlenmesi: 2 nci ve 3 üncü kristalleştirme şekerleri, sarımtıraktır. Eritildikten sonra hayvan kömürü ile beyazlatılır ve tekrar kristalleştirilir.

Şeker, toz şeker veya kesme şeker hâline konur. Şekercilere, pudra şeker de hazırlanır **(Şekil: 126).**

Şekerin Özeliği: Şeker, suda ve çayda çok erir. Üzüm şekerinden daha tatlıdır.



Şekil: 126 — Alpullu şeker fabrikası. Kesme şeker yapılması.

Tüpte ısıtıldığı zaman, evvelâ kahve rengi olur. (Karemelâ şekeri) denir. Daha fazla ısıtırsanız, yanan gazlar çıkar ve tüpte şeker kömürü denilen arı karbon kalır.

Sakkaroz (çay şekeri) (Fehling) ayıracı ile kırmızı çökelek vermez. Sülfürik asitle kaynatırsanız, üzüm şekeri ile meyva şekerine ayrışır. Bununla Fehling deneyi yapınız. Kırmızı çökelek verir.

Çay şekeri + Su → Üzüm şekeri + Meyva şekeri

olur. Bu ikisine birden **(Evirtik şeker)** denir.

Deney: Çay şekerinin üzüm şekerine çevrilmesi:

İşlem:

a — Çay şekerini tüpe koyunuz, beş santimetre küp kadar suda eritiniz. Fehling ayıracı ile ispirto lâmbasında ısıtınız. Kırmızı çökelek vermez.

b — Bir tüpe, mercimek kadar çay şekeri ve beş altı santimetre küp su koyduktan sonra bir iki damla sülfürük asit damlatınız. İspirto lâmbasında kaynatınız. Soda ile nötürleştiriniz. Bunu, Fehling ayıracı konulan tübe damlatarak ısıtınız. Kırmızı çökelek verir: Sakkaroz glikoza ve levüloza çevrilmiştir.

c — Bir tüpe, mercimek kadar nişasta, beş altı santimetre küp su koyunuz. Bundan bir damlasını tentürdüyoda dokundurunuz. Mavi renk verir. Tüpteki nişastaya, bir iki damla sülfürik asit damlatınız. Beş dakika kadar kaynatınız. Tekrar tentürdiyot deneyini yapınız, soğutunuz. Mavi renk vermez.

d — Bunu, soda ile nötürleştiriniz. Diğer tüpte bulunan Fehling ayıracına damlatınız. Isıtınız, kırmızı çökelek verir. Nişasta üzüm şekerine çevrilmiştir.

e — Süzgeç kâğıdını, derişik sülfürik asitle ıslatınız. Kömürleşmeden üzerine damıtık su koyunuz. Cam çubukla karıştırınız. Süzünüz. Sıvıyı nötürleştiriniz. Fehling ayıracı üzerine dökünüz ve ısıtınız. Kırmızı çökelek verir. O halde, süzgeç kâğıdı **(selüloz)** da, üzüm şekerine çevrilebiliyor demektir. Şu deneylere göre, üzüm şekerini **(glikoz)**, çay şekeri **(sakkaroz)**, nişasta, selüloz, birbirleriyle pek yakından ilgili maddeler demektir.

Selüloz Sakkaroz Evirtik Lokoroz

Okuma Parçası:

ŞEKER FABRİKALARIMIZ

Alpullu Şeker Fabrikası 1926 senesinde şeker çıkarmıya başlamıştır. (1000) işçi ve memur çalıştırmaktadır.

Uşak Şeker Fabrikası: Bu da, 1926 senesinde kurulmuştur. (1200) işçi ve memur çalıştırmaktadır.

Eskişehir Şeker Fabrikası: 1933 senesinde kurulmuştur. (1350) işçi ve memur çalışmaktadır.

Turhal Şeker Fabrikası. 1934 yılında kurulmuştur. (1500) işçi ve memur çalıştırmaktır.

Bu dört fabrika, 1933 yılındanberi Sümerbank, İş Bankası ve Ziraat Bankası tarafından (Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi) hâline getirilmiştir.

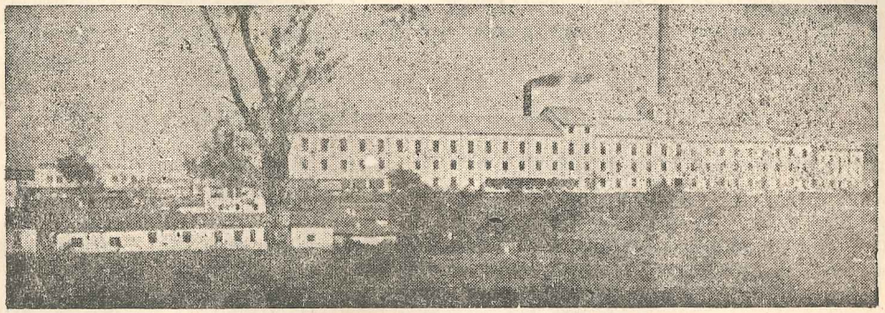
Adapazarı Şeker Fabrikası 1955 de açılmıştır.

3 — HANGİ BESİN MADDELERİ VÜCUDU ISITIR?

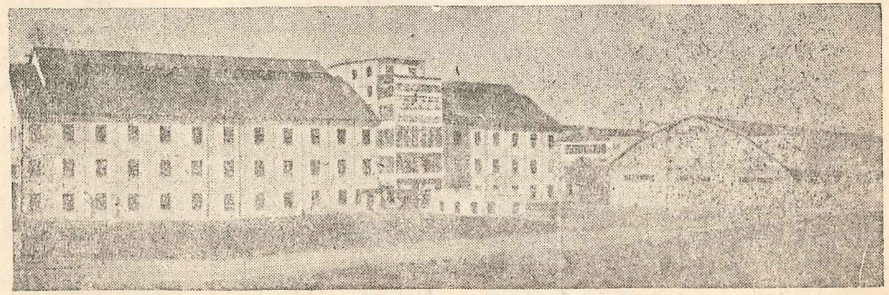
Yukarıda gördüğümüz gibi, enerji veren besinlerden yağlar, karbon hidratlardan daha fazla ısı verirler. Bir gram karbon hidrat (4,1) kalori verdiği hâlde, aynı ağırlıkta yağ (9,3) kalori hâsıl eder. Verdiği ısının fazlalığından dolayı, yağlı besinlere **(bol ısı veren besinler)** denir.

Sağuk memleketlerde, kutuplarda, kışı uzun geçen yerlerde halk, yiyecekleri içinde yağlılara büyük bir yer ayırmaktadır. Orada yalnız şekerli, nişastalı, proteinli besinlerle yaşanamaz. Büyük evleri talaş veya çalı çırpı ile ısıtmıya imkân yoktur. Onun gibi, soğuk yerlerde de, vücut makinesinin ihtiyacı olan ısıyı, yalnız karbon hidratlarla karşılamak kabil değildir.

Yağın sindirimi uzun sürmez. Tereyağı, kaymak, zeytinyağı, sevdiğimiz yağların başında gelir. Yediğimiz besinlerin beşte birini yağlar teşkil eder.



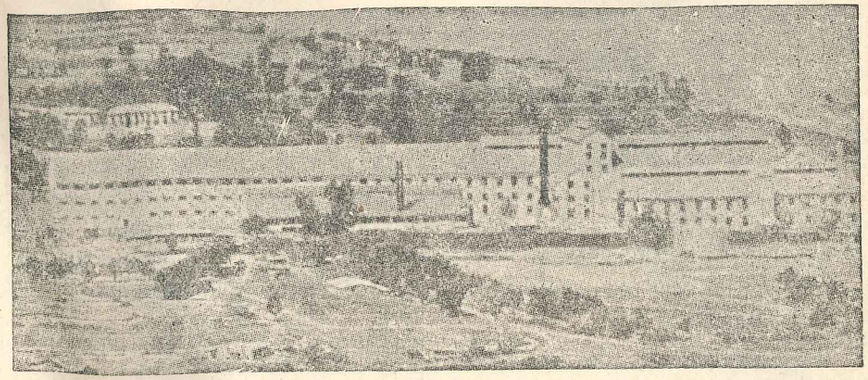
Şekil: 127 — Alpullu Şeker fabrikası



Şekil: 128 — Eskişehir şeker fabrikası

Gıda İçindeki Maddeler

YEMEKLER Çiğ gıdalar	100 gr'da			
	Protein	Yağ	Karbon hidrat	Kalori
Koyun eti	19,18	2,82	—	105
Sığır eti	20,89	1,57	—	101
Yumurta	12,6	12,1	0,6	116
Havyar	26,5	14,3	—	241
İnek sütü	3,5	3,6	4,5	65
Tereyağı	1,2	86,7	—	811
Buğday unu	12,2	0,9	74,7	352
Çavdar unu	11,6	2,1	69,6	352
Pirinç unu	11,4	1,5	71,2	353
Nişasta	6,9	0,7	78,8	358
Makarna	1,2	0,1	82,1	343
Patates	11,6	0,6	75,2	361
Beyaz turp	2,1	0,2	21,0	96
Kereviz	1,9	0,1	8,4	43
Şalgam	1,5	0,4	11,8	58
Soğan	2,9	0,2	8,2	47
Hıyar	1,7	0,1	10,8	52
Kabak	1,2	0,1	2,3	15
Yeşil bezelye	1,1	0,5	6,5	32
Yeşil fasulye	6,4	—	12,0	80
Karnabahar	2,7	0,1	6,6	39
Ispanak	2,5	0,3	4,6	32
Beyaz lâhana	3,5	0,6	4,4	38
Yeşil salata	1,9	0,2	4,9	30
Mantar	1,4	0,3	2,2	18
Elma	3,75	1,5	34,1	307
Armut	0,4	—	12,0	51
Erik	0,4	—	11,8	50
Kiraz	0,8	—	11,1	52
Kiraz	0,7	—	12,0	52
Şeftali	0,7	—	11,7	50
Kayısı	0,5	—	11,0	47
Portakal	0,7	—	5,5	26
Üzüm	0,6	—	16,3	69
Çilek	0,5	—	7,7	34
Badem tatlı	23,5	53,5	7,8	610
Kestane	10,8	2,9	73,0	370
Ceviz	15,4	57,4	13,0	652
Fındık	17,4	62,6	7,2	682



Şekil: 129 — Turhal şeker fabrikası

4 — HANGİ BESİN MADDELERİ VÜCUDUN BÜYÜMESİNİ VE ONARIMINI SAĞLAR?

Yumurta akı maddesi denilen proteinli maddeler, metal tuzları, su, canlıların büyüme ve gelişmesini, yara ve berelerin onarımı işini, vitaminlerle birlikte sağlamaktadır.

Hayvansal besinler, protein bakımından bitkisel besinlerden daha zengindir.

Ette: **miyozin;** yumurtada: **albümin;** sütte: **kazein** denilen tanınmış proteinler vardır.

Bakla, mercimek, fasulye, bezelye, nohut... gibi. Baklagillerin tohumları, protein bakımından hayvansal besinlere yaklaşmıştır. Bundan dolayı fasulyeye (fukaranın eti) denir.

Canlılar, hücrelerden meydana gelmiştir. Her hücrede zar, **protoplazma** ve çekirdek bulunur. Hücrenin temel maddesi, protoplâzmadır. Yeni yeni hücreler meydana gelirken, dâima yapı taşı olan proteinlere ihtiyaç vardır. Proteinlerin sindirimi, vücudumuzu yorar. Vücutta, enerji sağlamada hemen hiç kullanılmaz. Açlık zamanında, diğer maddeler gibi proteinler de gerektikçe enerji veren besinler gibi harcanır. Proteinler, nitrik asit ile ısıtıldıkları zaman (Ksanto protein) denen bileşiği hâsıl ederler. Vücudumuzun ihtiyacı olan proteinleri, yalnız bir çeşit besinden almak doğru değildir. Bitkilerden ve hayvanlardan karışık olarak seçilmelidir. Genel olarak, üçte ikisini hayvanlardan, üçte birini bitkilerden almaya çalışmalıdır.

Vücudumuzda, en fazla zehirli yıkıntı maddesi yapan besinler, proteinlerdir.

5 — HANGİ BESİN MADDELERİ NORMAL BÜYÜMEYİ VE HASTALIKLARDAN KORUNMAYI SAĞLAR

Ne kadar bol besleyici besin alırsak alalım, eğer içlerinde vitamin yoksa, yediğimiz besinlerin yararlık derecesi çok az olur. Vitaminsizlikten ileri gelen türlü hastalıklar **(avitaminöz)** göze çarpar: **(Gece körlüğü, beri-beri, skorbit, kemik hastalığı).** Vitaminlere, **(sağlık verici)** besinler de denir. Vitaminler, doğal kaynakları ile birlikte alınırsa, yararlık dereceleri fazla olur. Vitaminler, genel olarak iki grupta toplanır:

1 — Yağda eriyen vitaminler: A. vitamini, D. vitamini
2 — Suda eriyen vitaminler: B. vitamini, C. vitamini

A. Vitamini — Büyüme ve gelişmeyi sağlar **(Büyüme vitamini).** Bulaşıcı hastalıklara karşı vücud direncini arttırır. Gece körlüğü denen hastalığı önler Gözün karanlığa ve aydınlığa uyumunu destekler. Gözün, saydam tabakasına ait hastalıkları iyileştirir.

Tereyağı, yumurta sarısı ve karaciğerde, yeşil sebzelerde, havuçta, lâhana ve domateste bulunmaktadır. Sıcağa karşı az çok dayanıklıdır. (88°) de (1,5) saatte harap olur. Arı iken, beyaz sarımtırak renkte, saydam bir yağdır. Pişmiş yiyecekler vitamin bakımından fakirleşir. Günde (1-5) miligram vitamine ihtiyacımız vardır. Suda erimezler. Eter, kloroform ve yağda erirler.

D. Vitamini (Anti raşitik vitamin) — (D) vitamini de, (A) vitamini gibi, yağda erir. **(Raşitizm)** denilen, kemik hastalığından korur ve önler. Bundan dolayı, **(Anti - Raşitik)** vitamin adını almaktadır. Kandaki kalsiyum tuzları ile, vücuttaki fosforu düzenli tutar. (D) vitamini az olunca, bu denge bozulur. Kemik hastalığı baş gösterir. (D) vitamini, günlük yiyeceklerimizde çok rastlanmaz. Bundan dolayı, (D) vitamini bakımından zengin bulunan besinler almak icabeder. Güneşli havalarda, **Ultraviyole** ışınlar derimizin altında D vitamininin teşekkülünü sağlar. Karanlık yerlerde çalışanlarda, deri altında böyle değişmeler olmaz. Bu gibilere (D) vitamini veya bu vitamin bakımından zengin besinler vermek icabeder.

Balık, balık yağı, tereyağı, yumurta sarısı, yeşil sebze, tahıllar, mantarlar ve bira mayası... (D) vitaminince zengin maddelerdir. (D) vitamini, kristalize (bilûrlaşan) bir cisimdir. Yağ, alkol ve eterde erir. Sıcaklığa ve oksitlenmiye (A) vitamininden daha dayanıklıdır. Ancak (180°) de ısıtılmakla bozulur.

B. Vitamini — B vitamini, birçok vitaminlerden ibaret bir topluluktur: (B_1 - B_6) gibi. A ve D vitaminleri, canlıların gelecek günlerine ait, üreme ve gelişme gibi, havatsal görevlerini düzenledikleri hâlde, suda eriyen vitaminler ise, günlük işlemleri denkleştirmeye çalışırlar.

Bu vitaminin yokluğunda **(Beri-beri)** denilen hastalık görülür. Bundan dolayı, (B) vitaminine **(Anti beri-beri)** vitamin derler.

Bol bulunan bir vitamin çeşididir. Bira mayasında, pirinç kabuğu, meyvaların dış kabukları, buğday, arpa, çavdar, yulaf, nohut, bezelye, mercimek ve fasulya tanelerinde, havuç, patates ,ıspanak, lâhana, salata, domates, portakal, limon, şeftali, ceviz, kepekli ekmekte fazladır.

Hayvansal organlardan, karaciğerde, yürek ve böbrekte, yumurta sarısında, beyinde, iskelet kaslarında bulunmaktadır.

Arı halde iken, renksiz kristal iğnecikler şeklindedir: Suda ve alkolde erir. Sıcaklığa dayanamaz. (120°) de tamamen harap olur.

B. vitamini **(Beriberi)** ve **(Pellegra)** hastalıklarına karşı vücudu korur. Kan ve kemik iliğine, sindirim borusu bozukluklariyle ruhsal aksaklıklara ait bir kısım rahatsızlıkları düzenlemiye yardım eder. İştahayı arttırır.

C. Vitamini — Bu Vitamin noksanlığında vücutta **(iskorbit)** denilen hastalık meydana gelir. Bütün bitkilerde, klorofil ve karotin ile birlikte bulunmaktadır. Çimlenme hâlinde olan tahıl filizlerinde, (C) vitamini bolca bulunur.

Patates, lâhana turşusu, karnıbahar, soğan, ıspanak, marul, domates, yeşil fasulye, biber, limon, portakal, elma, armut, kiraz, erik, kayısı, çilek, firenk üzümü (C) vitamini bakımından değerli besinlerdir.

Arı iken beyaz, ince ve kokusuz toz hâlinde kristallerden ibarettir. Suda, alkolde erir. Sıcaklığı, oksijenli ve oksitleyici olmıyan ortamlarda dayanıklıdır. Hava temasında ise, (60°) de ısıtmakla harap olur. (C) vitamini, kemik, kıkırdak, diş, kan damarları gibi örgülerin dayanıklığını sağlar. (C) vitamini noksanlığında, diş etleri hastalanır. Eklemlerde şişmeler husule gelir. Barsaklarda rahatsızlıklar görülür: **(İskorbit).**

(C) Vitamini, kıl damarların çeperlerinin yapışmasını, böylece kanamaları önler. Günde ortalama (15-20) miligram (C) vitaminine ihtiyaç vardır.

6 — BESİNLERİN ENERJİ DEĞERİ NASIL ÖLÇÜLÜR?

Katı, akar ve gaz yakıtlar gibi besinler de birer yakıttır. Yakacakların ısı değerleri kalori ile ölçüldüğü gibi, besinlerin de ısı değerleri yine kalori ile hesaplanır.

Besinlerin enerji değerlerini hesaplamak için, belli miktarda besin alınır, tartılır. Kalorimetrik bombaya konur. Oksijenle birlikte yakılır. Bu esnada hasıl olan ısı kalorimetre çevresindeki suya verilir. Alınan ısı miktarı hesaplanır. Buradan, yanan besinin verdiği ısı enerjisi bulunur. Bütün besinlerin verdikleri ısı birbirinin aynı değildir.

Büyük kalori cinsinden:

1 gram Protein yandığı zaman	4 Kalori
1 gram yağ yandığı zaman	9 Kalori
1 gram Karbon hidrat ynadığı zaman	4 Kalori

hâsıl eder.

Vücutta solunum sonucunda, yanan besinlerden çıkan ısı, iki önemli iş görür:

a) Hareket enerjisine çevrilir. b) Isı enerjisi hâlinde, vücut sıcaklığını değişmez tutar; bu sıcaklık insanda (36,5°), kuşlarda (41°), atta (38°) dir. Memeli hayvanlarda, kuşlarda, vücut sıcaklığı, belli derecede kalmalıdır. Bundan yukarı çıkar veya inerse, canlılar hastalanır, hayatsal görevlerini iyi yapamazlar.

Alacağımız besinlerin miktarı ve cinsi nasıl düzenlenir?

Günlük yemek listesi yapılırken, yalnız heveslerimiz, göze hoş görünme, dili okşama, mideyi doldurma gibi şeyler düşünülmez.

Yiyecekler insanların, günlük ihtiyaçlarına uygun çeşitte ve ısı değerinde olmalıdır. Sırt üstü yatan, istirahat eden varlıklar bile, her an yaşamak için bir miktar enerji harcamaktadırlar. İnsanlar hafif, orta ve ağır bir iş gördükleri zaman alacakları kalori de değişmektedir.

Oduncular, orman bekçileri	:	5000-6000 Kcal
Çiftçi, marangoz, boyacı	:	3500-4000 »
İş adamları, öğrenci	:	2400-3000 »

(70) kg ağırlığında bir insanın günlük kalori ihtiyacı, ortalama (3000) K cal dir. Bu miktar, mevsime, sağlık durumuna, işe göre başka değer kazanır. Bu kaloriyi yalnız bir çeşit besinden almak doğru değildir. **Vücudumuzda gördüğü işe göz önünde tutularak her besine yeteri kadar kalori ayrılır.** Genel olarak:

(3000) kalori, besin çeşitlerine şu şekilde dağıtılabilir:

Besin	Gram	Kcal
— Protein	(50)—(70	287
— Yağ	(50)—(70)	651
— Karbon hidrat	(500)	2050
— Genel tutar		2988

Buna besin bilânçosu denir.

7 — SU NEDEN ÖNEMLİ BİR BESİN MADDESİ SAYILIR?

Bütün canlı varlıkların yapısında su vardır. Protoplâzma akıcı bir maddedir. Bileşiminde su bulunmaktadır. Su iyi bir eritkendir. Asit ve baz reaksiyonu göstermez. Besin maddelerinin eritilmesinde, bir ortamdan diğer ortama iletilmesinde büyük bir değer taşımaktadır. Su çeşitli maddelerle birlikte organ ve dokuların yapısına da girer. Besin maddelerinin çoğunda su bulunmaktadır. Organlar ve dokular, ancak sıvı içinde normal olarak işleyebilirler. Canlılar, besinlerini suda erimiş bir hâlde alırlar. İşe yaramıyan maddeleri, yine suda erimiş bir hâlde dışarı atarlar. **Böylece su, evvelâ besin olarak, sonra da iyi bir eritken ve iletici özeliğiyle büyük bir değer taşımaktadır.**

Kanda (%79) su vardır. Vücudumuzda (5) litre kan dolaşmaktadır. Bunun ortalama 4 litresi sudan ibarettir. Çeşitli besinlerle ve içeceklerle aldığımız su salgı boşaltım organlariyle ter bezlerinden, zaman zaman dışarı atılmaktadır.

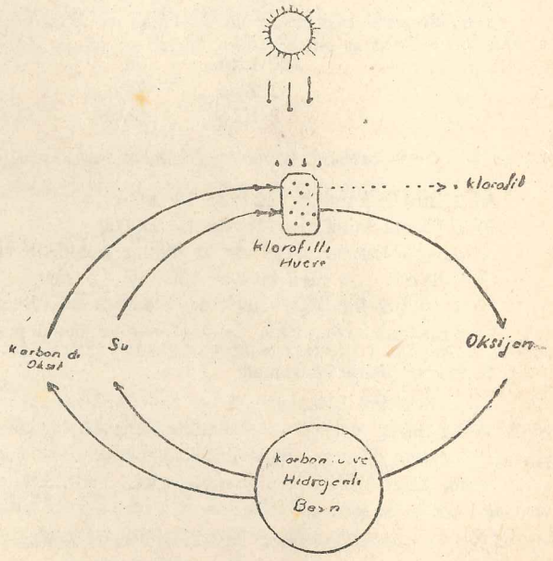
Sidik ile günde	1500 cm³
Terle günde	500 cm³
Solunum ile günde	400 cm³
Toplam	2500 cm³

8 — BESİNLERİN MEYDANA GELİŞİNDE GÜNEŞİN ETKİSİ NEDİR?

Canlıların müşterek karekterlerinden biri, beslenmektedir. Beslenme, harcanan maddenin yerini doldurmak, kaybolan enerjiyi tamamlamak için yapılan bir hayatsal işlemdir. Bu işlemde besinlerin enerji değerleri vücuttan atılan maddelerin enerji değerlerinden üstündür. Makinelerde de durum böyledir. Kömürün benzin ve mazotun enerji değeri, baca gazlariyle ekzost gazlarından çok fazladır.

Nasıl yakacakların enerji kaynağı güneşse, besinlerin de enerji kaynağı güneştir. Klorofilli bitkilerden başka bütün varlıklar, yaşıyabilmeleri için gereken besinleri, ancak organik bir hâlde hazır olarak almak zorundadırlar. **Çünkü, karbon dioksit özümlemesi yapamazlar.**

İnsanlar besinlerini hayvanlardan ve bitkilerden sağlarlar Hayvanlar bitki yiyerek geçinirler. Bitkiler ise, güneş ışık ve ısısı etkisi altında özümleme yaparlar. Özümlemenin şartları a) **Işık ve ısı,** b) **Karbon dioksit, su** c) **Klorofildir.**



Şekil: 130 — Özümleme olayı şeması.

Güneşli havada, yeşil bitkiler havadan aldıkları karbon dioksitle özümleme yaparak şeker, nişasta ve diğer maddeleri meydana getirirler **(Şekil: 130).**

Özümleme sonunda glikoz, glikozdan da nişasta. selüloz hasıl olur. Glikoz diğer besinlerin meydana gelişinde, hem **ilkel madde** ödevini görür, hem de **enerji** sağlar.

Sonuç: Katı, akar, gaz yakacaklar gibi, besinlerin de enerji kaynağı güneştir. Canlılığımızın maddesi gibi mânası da ona aittir.

9 — BESİNLERİMİZİ NASIL MUHAFAZA EDERİZ?

Bâzı yiyeceklerimiz nem çekmiyen, özel ambalâj kâğıtlariyle sarılarak satılmaktadır. Bir kısım yiyeceklerimiz tütsülenir. Sebze ve meyvalar konserve hâline getirilir. Konserve yapılması şu iş bölümlerinden ibarettir:

a — **Ayıklama,** b — **Temizleme,** c — **Haşlama** ve **beyazlatma,** d — **Kutu veya şişelere koyma,** e — **Sıcakta kısırlaştırma** (pastörize).

Pastörize, 100° de yapılabildiği gibi (105 - 110 - 115 - 120 - 130°) derecelerde de yapılabilir. Yiyeceğin cinsine ve özeliğine göre bu derecelerden birisi seçilir. Genel olarak, geç ve güç pişen yiyeceklerin pastörize edilmesi daha yüksek derecelerde olur.

Evlerde sebze konservesi nasıl yapılır?

Örnek: — Bezelye : Temizlenmiş bezelye taneleri, bir süzgeç içinde olduğu halde, kaynamakta olan suya daldırılır. Tanelerin irilikleri ne göre (5-10) dakika haşlanır: daha sonra temiz ve akar bir suya sokularak, soğutulur. Soğuyan taneler, evvelce hazırlanmış kutu ve şişelere doldurulur.

Yemeklerimizi pişirmekle de dayanma ve bozulmalarını sağlarız.

100 Litre	Su
2 Kilo	Tuz
2 Kilo	Şeker

Salçası konulmuş kabların kapakları lehimlenerek kapatılır, Pastörize edilir.

A) 2 litrelik kutular: 112° de 20 dakika,
B) 1 litrelik kutular: 112° de 15 dakika,
0,5 litrelik kutular: 112° de 12 dakika müddetle veyahut:
C) 2 litrelik şişe veya kutular 100° de 1,5 saat.
D) 1 ve 0,5 litrelikler 100° de 1 saat kaynatılmak suretiyle pastörize edilir.
Yemeklerimizi pişirmekle de dayanma ve bozulmamalarını sağlarız.

Yemekler pişirildiği zaman:

1 — Sindirimi kolaylaşır, 2 — Tadı, kokusu sevilecek hâle girer, 3 — Bozucu mikroplar öldürülmüş olur, 4 — İştiha ile yenecek bir hâl alır. Ancak, pişirme yiyeceklerin vitamin değerini düşürür. Bundan ötürü çiğ yenecek yiyeceklere de büyük bir önem vermek, temiz kalmalarını sağlamak icabeder. Turp, salata, marul, tere, havuç, kereviz ve yemişler i bol yemelidir. Kabuğu ince meyvaları, iyice yıkadıktan sonra, kabukları ile yemek en doğrusudur. Sebzeler, bar sakları yumuşak tutar. Pekliği önler.

Ünite: 11

İNSANLAR TARAFINDAN YAPILAN MADDELER
(Sentetik maddeler)

I — KONUNUN ANA HATLARI:

a) Kimyager, kauçuk gibi maddeleri nasıl yapar?
b) Hangi plâstik maddeler, kiyager tarafından yapılmıştır?
c) Hangi yeni ilâçlar kimya lâboruvarlarında yapılmıştır?
d) Kimyager giyecek için yeni maddeleri nasıl yapar?
e) Günlük hayatımızda kullanılan ne gibi alaşımlar meydana getirilmiştir?

II — Gözlem, deney, açıklayıcı sorular:

1 — Kauçuktan yapılan beş adet cisim bulunuz,

2 — Tabiî kauçuk nereden elde edilir? Ne haldedir? Nasıl kullanılır bir hâle getirilir? Sunî kauçuk nasıl yapılır?

3 — Plâstik madde ne demektir? Ne gbi plâstik maddeler biliyorsunuz?

4 — Bildiğiniz ilâçları sırasiyle yazınız; hangi hastalıklarda kullanıldığını belirtiniz.

5 — Giyim eşyalarımızı kaç cins maddeden yaparız? Bunları nereden sağlarız

6 — Alaşım nedir? Niçin yapılır, nerelerde kullanılır?

7 — Uçak yapımında, paralarımızda ve metal endüstrisinde kullanılan ne gibi alaşımlar biliyorsunuz?

Deney: Plâstik madde deneyi:

Bir tüpe 5 gr Rezorsin ve 5 gr Formaldehit koyunuz. Üzerine % 30 luk sodyomhidroksitten 5 damla damlatınız. 50 - 60 derecede ısıtınız. 10-15 dakika sonra sarı saydam bir plâstik madde teşekkül eder.

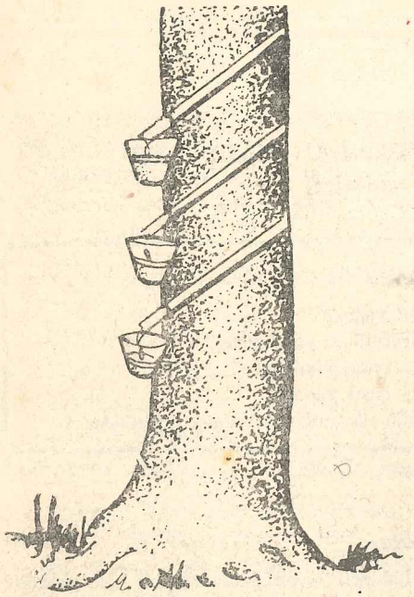
Not: Bu deney diğer fenollerle de yapılabilir.

İNSAN TARAFINDAN YAPILAN MADDELER:

İnsanlar pek eski zamandan beri, yalnız hayvanlardan ve bitkilerden elde ettikleri ilkel maddeleri kullanırlardı.

Hayvanların postekilerinden, kıl ve yapağısından, boynuz ve tırnaklarından, bitkilerin liflerinden elbiselerini ve diğer lüzumlu eşyalarını yaparlardı. İcabederse, yerden elde etikleri metallerden de faydalanırlardı.

Zaman ilerledikçe hayat seviyesi de yükseldi. ihtiyaç fazlalaştı. Elde ettikleri maddeler kâfi gelmemeye başladı. İnsanlar, yeni maddeler aramıya ve yapmıya



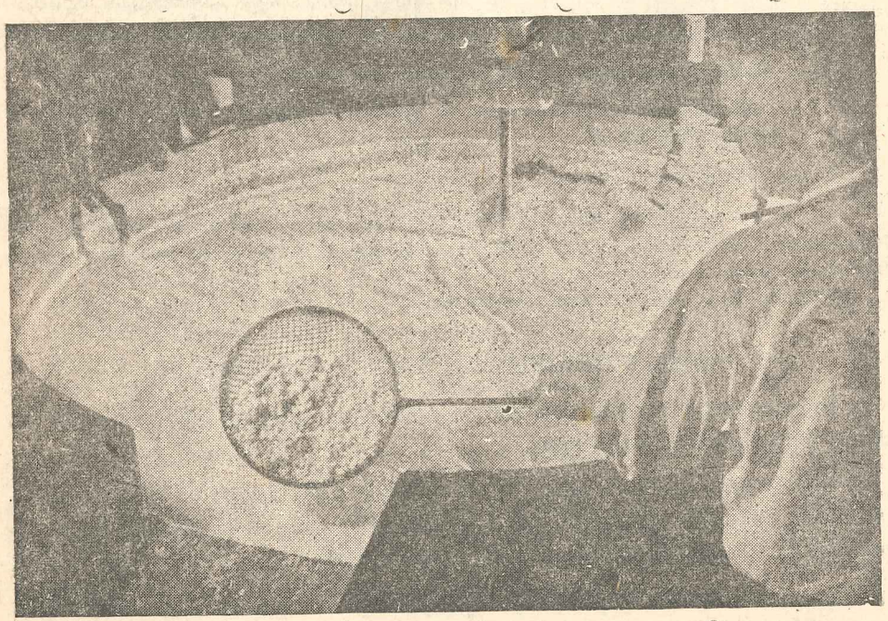
Şekil: 131 — Kauçuk ağacından lâteks'in çıkarılması.

koyuldular. Bu sayede, yeni yeni maddeler yapıldı. İşte insanlar tarafından yapılan bu maddelere (sentetik maddeler) denir. Bugün kimyagerler, giyim eşyası, ilâç çeşitli araçlar gibi, binlerce madde yapmışlardır.

a — KİMYAGER KAUÇUK GİBİ MADDELERİ NASIL YAPAR?

Kauçuk, kauçuk ağacının sütünden elde edilen esnek bir maddedir. Bu ağaç, Güney Amerika, Brezilya ve Doğu Hindistan gibi sıcak yerlerde yetişir. Kauçuk ağacı gövdesine çizilen çizgilerden **(Lateks)** denilen kauçuk sütü akar. Bu sütün içinde (% 30) kadar kauçuk vardır(Şekil: 131).

Kauçuk sütünden (lateksten) kauçuğun ayrılması ve işe yarar bir hâle getirilmesi:



Şekil: 132 — Sunî kauçuğun hazırlanması.

Lâteks, sirke asidiyle karıştırılır veya ısıtılırsa kauçuk pıhtılaşır.

1 — Ham kauçuk, sıcakta çok yapışkan ve soğukta kırılıcı bir hâl alır. Bu hâliyle endüstride faydalanılmaz. Sıcakta kükürt karıştırdığımız zaman, esnekliğini kaybetmez; birbirine yapışmaz; buna mukabil soğukta kırılmaz bir hâl alır. Buna ham kauçuğun **(vulkanize)** edilmesi denir. Vulkanize kauçuk bugün itomobillerde, bisikletlerde, ayakkabılarda kullandığımız kauçuktur. Endüstrinin her alanında faydalanılır bir hâldedir.

2 — Ham kauçuğun fazla **(%30)** kükürt karıştırılırsa, elektrik bahsinde gördüğümüz gibi, sürtme ile negatif elektrik elde etmiye yarıyan **Ebonit** cismi elde edilir. Bundan tarak, dolma kalem, düğme... gibi cisimler de yapılır.

Kauçuğun yapısı: Kauçuk karbon ile hidrojneden meydana gelmiş **(İzopren)** denilen bir çekirdeğin yoğunlaşmasından teşekkül eden bir maddedir.

Kauçuk vulkanize edildikten sonra **(lâstik)** adını alır. Ham kauçuk, bilhassa, benzolde erir. Buna, **solüsyon** denir. Lâstik eşyaları yapıştırmakta kullanılır.

Şekil: 133 — Sunî kauçuktan yapılmış yalıtkan elektrik teli kangalı.

Deney: Lâstiğin yapıştırılması:

İşlem: Zımpara kâğıdı ile lâstikleri, iyice temizleyiniz. İkisine birer damla solüsyon sürünüz. Tam kuruyacağı zaman üst üste yapıştırınız. Bir müddet sonra lâstikler birbirine yapışmış olur.

Solüsyon yapılması: Ham kauçuğu benzolde eritmek kâfidir. Kapalı şişede saklanır.

Kauçuğun kullanılışı: Otomobil, traktör, bisiklet ve uçak tekerleklerinde, çeşitli çocuk oyuncaklarında, elbiselerde ve ayakkabılarda çok kullanılan, esnek ve her şekle girebilen bir maddedir.

Sun'î kauçuk: Son zamanlarda, tabiî kauçuk kullanılış yerlerinin çoğalmasından dolayı, kâfi gelmemiye başlamış, **sunî kauçuk** yapmak zarureti hâsıl olmuş-

tur. Sunî kauçuğun ilkel maddesi kömür, kireç ve sudur. Yapıldıktan sonraki bileşimi tabiî kauçuğa çok yakındır. **Yoğunlaşma çekirdeği** karbonla hidrojenden teşekkül etmiştir. **(Şekil: 132).**

Özelikleri de tabiî kauçuk özeliğindedir. Buna: **(Neoprene)** denir. Son zamanlarda, çeşitli sunî kauçuklar yapılmıştır.

Sunî kauçuğa **(Buna)** kauçuk adı da verilir. Her fabrika kendisine göre özel bir adla satar. Sunî kauçuk, tabiî kauçuğun gördüğü bütün işleri görmektedir. **(Şekil: 133).**

b — HANGİ PLÂSTİK MADDELER KİMYAGERLER TARAFINDAN YAPILMIŞTIR?

Tarak, düğme ve tokalar gibi az veya çok eğilip bükülen, kalıplanabilen cisimlere **(plâstik)** maddeler denir. Bu maddeler kullanılacakları yere göre, bâzan sert, bâzan da çok esnek yapılabilirler. Plâstiklere, sıcakta basınç altında istenilen şekil verilebilir. Birçok hayvansal, bitkisel maddeler ve metallerden yaptığımız cisimler yerine plâstikler geçmiştir. Bunların özelikleri de çok üstündür. Plâstik cisimlerin ilkel maddeleri çeşitlidir. En önemlileri:

1 — Maden kömürü katranından damıtılan çeşitli ürünler:

Benzin, naftalin, asit fenik, antrasen ve zift...

2 — **Selüloz:** Pamuktan ve odundan elde edilen saf madde.

3 — Özümleme esnasında, karbon dioksitle suyun güneş ve klorofil yardımiyle birleşmesinden ara ürünü olarak meydana gelen «3. Formaldehit».

4 — Sütten elde edilen **kazein** (yağsız peynir), soya fasulyesi... gibi azotlu bileşikler.

5 — Çeşitli **tabiî** ve **sunî reçineler.**

SELÜLOZDAN YAPILAN PLÂSTİK ÇEŞİTLERİ:

Pamukla **nitrik** ve **sülfürik asidin** birleşmesinden elde edilen **selüloz nitrat** maddelerinden, bâzı plâstikler yapılır.

Önemli plâstikler:

1 — **Sellüloid:** Selüloz nitrat, kâfur ve alkolden elde edilir. Saydamdır, her renge boyanabilir. Tuvalet eşyası ve çocuk oyuncakları yapılır. Yanma tehlikesinden dolayı sinema ve fotoğraf filmleri yapılmaz.

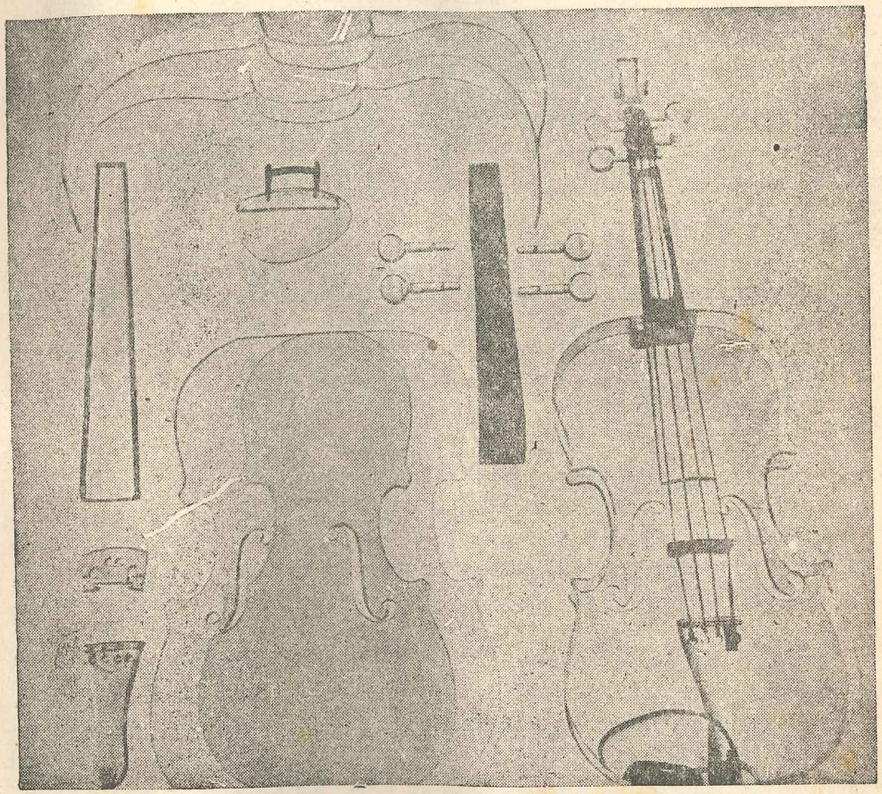
2 — **Selofan:** Pamuğun **derişik sodyum hidroksit** ve **karbon sülfürle** birleştirilmesinden elde edilen bir maddedir; saydam kâğıtlar yapmaya yarar. İlâçlarla, besin maddelerinin ambalâjında kullanılır.

3 — **Sellon:** Pamuğun derişik sirke asidi ve kâfurla birleştirilmesiyle yapılır. Yanmadığından dolayı sinema ve röntgen filmleri yapmakta kullanılır.

4 — **Bakalit:** Maden kömürü katranından elde edilen asit fenikle **(fenol)** özümleme ürünü olan Formaldehit'in birleştirilmesinden elde edilmiş bir plâstiktir. Sıcağa ve birçok kimyasal maddelere karşı dayanıklı bir maddedir. Tuvalet takımı, mutfak eşyası, düğme, dolma kalem, telefon makinesi, elektrik malzemesi gibi araçların yapılmasında kullanılır.

5 — **Galalit:** Kazein maddesinin **formaldehid'**le birleştirilmesinden elde edilen bir plâstiktir. Bundan da çeşitli maddeler yapılmaktadır.

Ankara kauçuk istasyonunda da, daha çok Antalya civarında yetiştirilen, çengel sakızı reçinesi ve diğer reçineli bitkilerden plâstik maddeler yapılmaktadır. Bu fabrikanın bütün makine ve malzeme aksamı, Türk işçileri tarafından yapılmıştır. Bugün, soya fasulyesi, kahve gibi cisimlerden de birçok plâstikler yapılmaya başlanmıştır **(Şekil: 134).**



Şekil: 134 — Plâstikten yapılmış müzik araçları.

c — HANGİ YENİ İLÂÇLAR KİMYA LÂBORATUVARLARINDA YAPILMAKTADIR?

Eskiden doktorlar, ilâç olarak, çeşitli bitkilerin yapraklarından, köklerinden ve çiçeklerinden faydalânırlar, metal bileşiklerini pek az kullanırlardı. Sentez yolu ile yapılan ilâçlar yok denecek kadar azdı.

Bugün kimyagerler baş ve diş ağrısı, mide ve karın ağrıları, kalb, sinir ve kan hastalıkları ve çeşitli bulaşıcı hastalıklar, ameliyatlar için binlerce ilâç yapmışlar ve el'an yenilerini de bulmaktadırlar.

Küflerden çıkarılan ilâçlar:

a) **Penisilin:** Zatürrie, yılancık, bel soğukluğu, frengi, çıban gibi hastalıkları başarı ile tedavi eder.

b) **Streptomisin:** Verem tedavisinde kullanılır.

Sülfamitler:

a) **Ültraseptil:** Penisilinin kullanıldığı hastalıklarda, faydalanılır.

b) **Sülfoguanidin:** Bağırsak hastalıklarında ve yaz ishallerinde kullanılır.

Salisilât grupu:

Aspirin: Diş, baş ağrılarında, vücut kırıklığında kullanılır.

Saliprin: Romatizma, diş ve baş ağrılarında kullanılır.

Salisilât ampulleri: Romatizmalarda enjeksiyon yapılır.

Neosalversan: Frengi tedavisinde tesirli bir ilâçtır.

D. D. T..: Veba, sıtma, tifüs gibi hastalıkların mikrop taşıyıcılarını (sivri sinek, pire ve bit...) öldürmeye yarar.

d — KİMYAGER GİYECEK İÇİN YENİ MADDELERİ NASIL YAPAR?

İnsanlar, pek eski çağlardan beri giyeceklerini, çeşitli hayvanların postlarından, yün ve yapağılarından, bitkilerin liflerinden sağlarlardı.

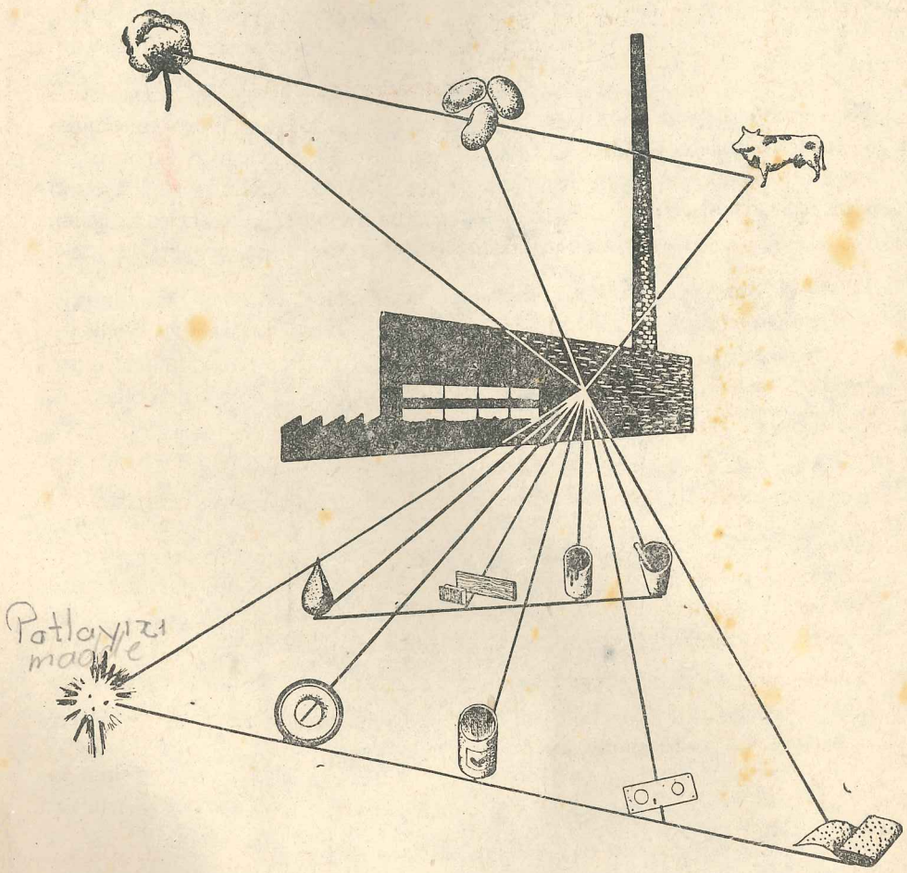
Kürkleri makbul ve köseleleri sağlam hayvanlardan el'an faydalanmaktayız.

Pamuk, keten ve kenevir iplikleri, birçok dokuma eşyalarımıza girdiği gibi, sunî ipek yapmakta da önemli ilkel maddelerdir.

İpek böceğinden elde ettiğimiz tabiî ipek, giyim eşyalarımıza, birçok şekiller altında karışmaktadır. İnsanlarda, topluluk hayatı ilerledikçe hayvan, bitki ve böceklerden elde ettiğimiz maddeler giyinmemize kâfi gelmemeye başladı. Kimyagerler, yeni dokuma iplikleri aramıya başladılar. Bu sayede çeşitli iplikler buldular.

En evvel bulunan iplikler sun'î ipek çeşitleridir. **(Şekil: 135)** pamuk, soya fasulyesi ve sütten neler yapıldığını göstermektedir.

I — Merserize ipeği: Parlak, sağlam ve her renge boyanabilen pamuktan yapılmış bir sunî ipek çeşididir.



Şekil: 135 — Pamuk, soya fasulyesi ve sütten neler yapılıyor?

Yapılması: Pamuk **(%30)** sodyum hidroksit eriyiğinde kaynatılır, sonra bol su ile yıkanıp kurutulur.

Deney: Merserize ipliğin yapılması:

İşlem: Beher bardağına, derişik sodyum hidroksit ve içine beş gram kadar pamuk koyunuz. Bir müddet kaynatınız. Bol su ile yıkadıktan sonra kurutunuz. Âdi pamukla karşılaştırınız.

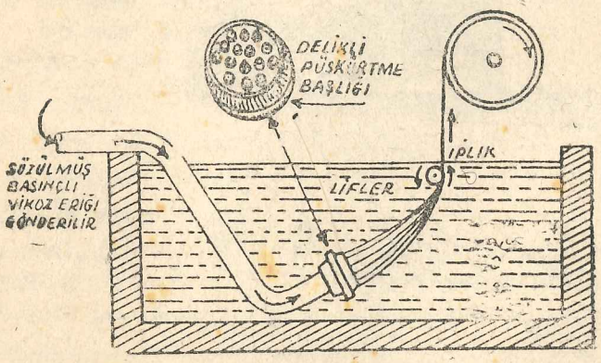
II — Viskos İpeği: Pamuk veya odun selülozu, sodyum hidroksitte kaynatıktan sonra, karbon sülfürle karıştırılırsa (viskos) denilen bir iplik hamuru meydana gelir. Bu madde, (sodyum hidro sülfit) ve sulandırılmış (sülfürik asit) içinde çekilmek suretiyle iplik hâline getirilir.

Gemlikte (1938) senesinde açılan sunî ipek fabrikası, viskos ipeği yapmaktadır. Bu fabrikamız senede (300) ton civarında sunî ipek çıkarmaktadır. Gem-

lik fabrikası sunî ipek ile beraber, sunî yün de yapmaya başlamıştır. Sunî yün, südün kazeininden ve soya fasulyesinden formaldehit yardımiyle yapılmaktadır. Gemlik fabrikası (selofan) ve karbon sülfür tesisleri de kurmuştur **(Şekil: 136).**

III — Bakır İpeği: Göz taşının yoğun eriyiğine sodyum hidroksit damlatılırsa, bakır hidroksitten ibaret bir çökelek görülür. Bu çökeleği ayırarak üzerine, mavi renk alıncaya kadar amonyak konur. Böylece, selülozu **(saf pamuk)** eriten bir ayıraç elde edilir. Bu sıvıya saf pamuk **(selüloz)** konursa erir. Bunu, Şekil: 136 daki gibi, basınç altında püskürtmek suretiyle, bakır ipeği elde edilir.

IV — Naylon İplikleri: 1938 senesinde **Dr. Vallas** tarafından bulunmuştur. Bu yeni iplik maddesinden ince çoraplar örülebileceği gibi, birçok metallerin işini gören sert cisimler de yapılmakta ve vapur halatları hazırlanmaktadır. Naylon'un ilkel maddesi hava, karbon ve sudur. Naylondan her şey yapılmaktadır. Yalnız ateş alma tehlikesi olduğundan film işlerinde faydalanılmamakta idi.



Şekil: 136 — Viskoz eriyiği, basınçla delikli püskürtme başlığından üretme banyosuna püskürtülür ve iplik (O) makarasına sarılır.

Naylon'un ikinci çeşidi olan **(orlon)** maddesi bu tehlikeyi de önlemiştir. Orlondan daha zarif ve daha sağlam olarak birçok cisimler yapılabildiği gibi, yanma tehlikesi de yoktur. Yıkanan çamaşırlar ütülemeden de giyilebilmektedir.

Son zamanlarda, orlondan daha mükemmel bir madde bulunmuştur. Bundan da her çeşit iplik ve eşya yapılabildiği gibi ateş almamakta, fazla olarak elektrik işlerinde de kullanılabilecek durumdadır.

e — GÜNLÜK HAYATIMIZDA KULLANILAN NE GİBİ ALAŞIMLAR MEYDANA GETİRİLMİŞTİR?

Endüstride metaller ametallerden daha fazla kullanılmaktadır. Bunların bir kısmından doğrudan doğruya faydalanılabilirse de diğerleri tek başlarına kullanılamazlar. Meselâ, saf bakır elektrikte çok iyi işimize yaradığı hâlde, yumu-